ЗАПИСКИ
ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО
ОТДѢЛА
ГЛАВНАГО ШТАБА,

ПО

ВЫСОЧАЙШЕМУ

ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА

ПОВЕЛѢНІЮ

ИЗДАННЫЯ

НАЧАЛЬНИКОМЪ ЭТОГО ОТДѢЛА

Генералъ-Маіоромъ Форшъ.

ЧАСТЬ XXXIII.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Печатано въ Военной Типографіи (въ зданіи Главнаго Штаба).

1873.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

ОТДѢЛЕНІЕ ПЕРВОЕ.

ОТЧЕТЪ

О ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ, ТОПОГРАФИЧЕСКИХЪ И КАРТОГРАФИЧЕСКИХЪ РАБОТАХЪ, ПРОИЗВЕДЕННЫХЪ ВЪ ВѢДѢНІИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА ВЪ 1870 ГОДУ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

ГЛАВА I.

Работы геодезическія, произведенныя въ непосредственномъ вѣдѣніи Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба:

ГЛАВА II.

Геодезическія работы, произведенныя Окружными Военно-Топографическими Отдѣлами:

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ГЛАВА I.

Работы топографическія, произведенныя въ непосредственномъ вѣдѣніи Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба:

Военно-Топографическія съемки:

(Масштабъ 1 верста въ дюймѣ).

Топографическія съемки:

(Масштабъ 250 саж. въ дюймѣ).

ГЛАВА II.

Топографическія работы, произведенныя Окружными Военно-Топографическими Отдѣлами:

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.

РАБОТЫ ПО СОСТАВЛЕНІЮ, ГРАВИРОВАНІЮ И ИЗДАНІЮ КАРТЪ.

ГЛАВА I.

Картографическія, гравировальныя, литографическія, фотографическія и другія работы Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба:

ГЛАВА II.

Картографическія работы въ Окружныхъ Военно-Топографическихъ Отдѣлахъ.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ.

О занятіяхъ остальныхъ частей Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, не вошедшихъ въ предъидущія подраздѣленія отчета.

ЧАСТЬ ПЯТАЯ.

ОТЧЕТЪ

О ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ И ТОПОГРАФИЧЕСКИХЪ РАБОТАХЪ, ПРОИЗВЕДЕННЫХЪ ВЪ ВѢДѢНІИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА ВЪ 1871 ГОДУ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

ГЛАВА I.

Работы геодезическія, произведенныя въ непосредственномъ вѣдѣніи Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба:

Тріангуляціи:

Работы съ нивеллиръ-теодолитомъ:

ГЛАВА II.

Геодезическія работы, произведенныя окружными Военно-Топографическими Отдѣлами:

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ГЛАВА I.

Работы топографическія, произведенныя въ непосредственномъ вѣдѣніи Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба:

Военно-Топографическія съемки:

(Масштабъ 1 верста въ дюймѣ).

Топографическія съемки.

(Масштабъ 250 саж. въ дюймѣ).

ГЛАВА II.

Топографическія работы, произведенныя Окружными Военно-Топографическими Отдѣлами:

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.

РАБОТЫ ПО СОСТАВЛЕНІЮ, ГРАВИРОВАНІЮ И ИЗДАНІЮ КАРТЪ.

ГЛАВА I.

Картографическія, гравировальныя, литографическія, фотографическія и другія работы Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба.

ГЛАВА II.

Картографическія работы при Окружныхъ Военно-Топографическихъ Отдѣлахъ.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ.

О занятіяхъ остальныхъ частей Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, не вошедшихъ въ предъидущія подраздѣленія отчета.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

ОТДѢЛЕНІЕ ВТОРОЕ.

О ЛИЧНЫХЪ ОШИБКАХЪ ВЪ АСТРОНОМИЧЕСКИХЪ НАБЛЮДЕНІЯХЪ.

(Статья Капитана Цингера).

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ОПРЕДѢЛЕНІЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ПОЛОЖЕНІЯ МѢСТЪ ВЪ ОРЕНБУРГСКОМЪ КРАѢ.

IV.

Стран.

Финляндіи

Бессарабской области

Рекогносцировка прежнихъ съемокъ

ГЛАВА

Топографическія работы, произведенныя Военно-Топографическимъ Отдѣломъ

РАБОТЫ ПО СОСТАВЛЕНІЮ, ГРАВИРОВАНІЮ И ИЗДАНІЮ КАРТЪ.

ГЛАВА I.

Картографическія, гравировальныя ... и другія работы Военно-Топографическаго Депо

О занятіяхъ ... частей Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, не вошедшихъ въ предъидущія подраздѣленія отчета.

По Геодезическому Отдѣленію

— Канцелярія

ОТДѢЛЕНІЕ ПЕРВОЕ.

ОТЧЕТЪ

о

ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ, ТОПОГРАФИЧЕСКИХЪ И КАРТОГРАФИЧЕСКИХЪ РАБОТАХЪ, ПРОИЗВЕДЕННЫХЪ ВЪ ВѢДѢНІИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА ВЪ 1870 ГОДУ.

ОТЧЕТЪ

[illegible]

СОДЕРЖАНІЕ ОТЧЕТА.

Работы, поименованныя въ предлежащемъ отчетѣ, раздѣляются на пять частей: въ *первой* части помѣщены тріангуляціи, астрономическія опредѣленія и работы съ нивеллиръ-теодолитомъ; во *второй*—военно-топографическія и топографическія съемки и рекогносцировки; въ *третьей*—работы по составленію, гравированію и изданію картъ; въ этой же части показано количество картъ, отпущенныхъ въ войска; *четвертая* часть содержитъ въ себѣ административное дѣлопроизводство и отчетность о движеніи по личному составу, количество поступившихъ доходовъ и отчетность по Географическому магазину, и наконецъ въ *пятой* части помѣщены свѣдѣнія объ образованіи топографовъ нижняго званія.

Каждая изъ этихъ частей имѣетъ двѣ главы, изъ коихъ въ первой излагаются дѣйствія частей непосредственно подвѣдомственныхъ Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба, а во второй—дѣйствія окружныхъ Военно-Топографическихъ Отдѣловъ.

ОТЧЕТЪ

О ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ, ТОПОГРАФИЧЕСКИХЪ И КАРТОГРАФИЧЕСКИХЪ РАБОТАХЪ, ПРОИЗВЕДЕННЫХЪ ВЪ ВѢДѢНІИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА ВЪ 1870 ГОДУ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

ГЛАВА I.

РАБОТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКІЯ, ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ НЕПОСРЕДСТВЕННОМЪ ВѢДѢНІИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА.

Градусное измѣреніе дуги параллели.

Подъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Полковника Жилинскаго, 3-мя оберъ-офицерами Корпуса Военныхъ Топографовъ, произведены необходимыя постройки сигналовъ и сдѣланы наблюденія на 18-ти пунктахъ, для связи первоклассныхъ треугольниковъ, начиная отъ Орла чрезъ Елецъ, Липецкъ, до Усмани, съ повѣркою прежнихъ тригонометрическихъ точекъ, входившихъ въ новую сѣть.

Вычислены треугольники и изслѣдованы погрѣшности въ рядахъ: отъ Варшавы до Гродно и Слуцка и отъ Балашева чрезъ Саратовъ до Вольска.

По двумъ полевымъ журналамъ, вычисленны четыре базиса: Елецкій, Вольскій, Бузулукскій и Орскій.

Примѣчаніе. Собственно полевыя работы производились Полковникомъ Жилинскимъ и однимъ оберъ-офицеромъ; остальные же два оберъ-офицера занимались вычисленіемъ.

На расходы по измѣренію и вычисленію употреблено: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ Главнаго Штаба на геодезическія и топографическія работы 4746 руб. 85 коп. и на жалованье квартирныя и прогоны 3318 руб. 18 коп. итого 8065 руб. 3 коп.

Тріангуляція области войска Донскаго.

Тріангуляція эта составляетъ продолженіе начатыхъ съ 1839 года тріангуляцій Калужской и Тульской губерній. Донская тріангуляція начата была въ 1865 году, производилась все время подъ начальствомъ геодезиста, Полковника Корпуса Военныхъ Топографовъ Наперсникова, съ помощникомъ, и въ 1870 году совершенно полевыми работами кончена. Съ этимъ вмѣстѣ окончены и всѣ прежде начатыя тріангуляціи, веденныя отъ запада къ востоку въ Европейской Россіи.

Въ 1870 году на Донской тріангуляціи состояло наблюдателей и строителей знаковъ 6-ть оберъ-офицеровъ. Ими опредѣлено 208 пунктовъ, въ томъ числѣ 59 постоянныхъ предметовъ и 9 астрономическихъ точекъ, образовавшихъ 133 второклассныхъ и 153 третьеклассныхъ треугольниковъ.

При проложеніи тригонометрической сѣти, измѣрены зенитальными разстояніями высоты надъ уровнемъ моря всѣхъ второклассныхъ пунктовъ и въ 5-ти мѣстахъ возвышеніе текущихъ водъ по рѣкамъ: Бузулуку, Арчадѣ, Хопру и Медвѣдицѣ.

Израсходованно на тріангуляцію въ 1870 году изъ смѣтныхъ суммъ 8480 р. и на жалованье, квартирныя и прогоны для выѣзда въ поле и обратно 5001 руб. 35 коп., итого 13,481 р. 35 к. Со времени же начатія по 1-е Января 1871 года, въ 6 лѣтъ, при личномъ составѣ одного начальника, помощника и 5—6 производителей, израсходовано: изъ смѣтныхъ ассигнованій 34,841 р. 15 к. (*), на жалованье и прогоны отъ Интендантства 16,864 р. 51 коп. на квартирныя въ послѣдніе три года 3588 р. 6 к. (**), итого 55,293 руб. 72 коп.

Примѣчаніе. Для полученія полной стоимости тріангуляціи въ области войска Донскаго, необходимо прибавить расходъ на окончаніе вычисленій въ 1871 году и на отправленіе чиновъ къ мѣстамъ новаго назначенія, который составляетъ: по смѣтѣ Главнаго Штаба 2611 р. 64 к., на жалованье, квартирныя и прогоны 3136 р. 75 коп. итого 5748 р. 39 к., всего же 61,042 руб. 11 коп.

Проложеніе второклассныхъ треугольниковъ въ Бессарабской области.

Работа эта производилась въ связи съ топографической съемкой въ вѣдѣніи общаго начальника, однимъ наблюдателемъ, при помощи одного же строителя знаковъ. Ими построено и опредѣлено 30 пунктовъ.

Работы съ нивеллиръ теодолитомъ.

Въ Казанской губерніи.

При личномъ составѣ изъ начальника, Генеральнаго Штаба Подполковника Шульгина, съ помощникомъ, 4-хъ оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ и 4-хъ топографовъ унтеръ-офицерскаго званія, пройдено $298\frac{1}{2}$ верстъ, опредѣлено 12 постоянныхъ предметовъ и 49-ть закладныхъ точекъ, съ употребленіемъ на это по смѣтѣ Главнаго Штаба 6660 р. 98 к. и на жалованье, квартирныя и прогоны 4603 р. $51\frac{1}{2}$ к. что составитъ въ сложности 11264 р. $48\frac{1}{2}$ коп.

Въ Костромской губерніи.

2-мя оберъ-офицерами и 4-мя топографами нижняго званія, подъ начальствомъ геодезиста, Корпуса Военныхъ Топографовъ Капитана Лескинена, пройдено 312 верстъ, опредѣлено 43 постоянныхъ предмета и 22 закладныя точки.

Работа эта начата съ 1-го Мая 1870 года и на нее издержано въ отчетномъ году: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ 3189 р. $41\frac{1}{2}$ к. и на содержаніе личнаго состава, со включеніемъ прогоновъ на проѣздъ къ мѣсту работъ и обратно 1569 р. $98\frac{3}{4}$ к. итого 4759 р. $40\frac{1}{4}$ коп.

(*) Всего ассигновано было по ежегоднымъ смѣтамъ на Донскую тріангуляцію, кромѣ ремонта инструментовъ, 35,828 р. 69 коп.

(**) Квартирное довольствіе въ первые три года производилось натурою.

Астрономо-геодезическія работы въ Финляндіи не составляютъ отдѣльной части, и производятся вмѣстѣ съ топографической съемкой. Тѣмъ не менѣе тамъ пройдено съ нивеллиръ-теодолитомъ 164 версты и опредѣлено 25 постоянныхъ предметовъ, 29 закладныхъ точекъ и уровень водъ: въ рѣкѣ Вандѣ и озерѣ Нурміярви.

Такимъ образомъ всего по геодезическимъ работамъ, независимо повѣрокъ и вычисленій опредѣлено 18 первоклассныхъ сигналовъ, 238 пунктовъ втораго и третьяго классовъ, 80 постоянныхъ предметовъ, 100 закладныхъ точекъ, въ 7-ми мѣстахъ возвышенія водъ и пройдено съ нивеллиръ-теодолитомъ 774 версты, на которыхъ произведена необходимая съемка.

По работамъ, производившимся самостоятельно въ вѣдѣніи особыхъ начальниковъ, израсходовано: изъ смѣтныхъ суммъ на работы 23077 р. 24½ к., на жалованье, квартирныя и прогоны 14493 р. 3¼ к. итого 37570 р. 27¾ к.

ГЛАВА II.

ГЕОДЕЗИЧЕСКІЯ РАБОТЫ, ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ОКРУЖНЫМИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКИМИ ОТДѢЛАМИ.

Кавказскаго Военнаго Округа.

Въ южной части Зангезурскаго уѣзда Елизаветпольской губерніи и въ юго-восточной части Ордубатскаго уѣзда Эриванской губерніи опредѣлено 83 тригономотрическихъ пункта, въ томъ числѣ 58 втораго и 25 третьяго классовъ.

На пути отъ полуострова Доржа на восточномъ берегу Каспійскаго моря, къ востоку же опредѣлено географическое положеніе 11-ти точекъ, съ нѣсколькими барометрическими наблюденіями высотъ.

Съ цѣлію доставить основаніе для съемки между постомъ у Михайловскаго залива и укрѣпленіемъ Ташъ-Арватъ-Кала, пройдены линіи съ нивелиръ-теодолитомъ Штампфера.

Оренбургскаго Военнаго Округа.

Въ Уральской и Тургайской областяхъ опредѣлено географическое положеніе 16 пунктовъ, изъ коихъ на 8 производились наблюденія луны, для полученія обсолютныхъ долготъ.

При опредѣленіи означенныхъ пунктовъ, на 15 изъ нихъ, а также въ г. Оренбургѣ и другихъ мѣстахъ дѣлались магнитныя наблюденія.

Изъ сравненія прежняго географическаго положенія пунктовъ съ новыми опредѣленіями оказалось, что ошибочное назначеніе на картѣ нѣкоторыхъ изъ нихъ, какъ напримѣръ Уильскаго укрѣпленія и Эмбенскаго поста, доходитъ до 5 верстъ по широтѣ и до 7 верстъ по долготѣ.

Независимо отъ означенныхъ астрономическихъ работъ, произведенныхъ самимъ бывшимъ начальникомъ Оренбургскаго Топографическаго Отдѣла, Генеральнаго Штаба Подполковникомъ (нынѣ Полковникъ) Тилло, въ землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска произведены, Генеральнаго же Штаба Капитаномъ Лебедевымъ, при участіи одного оберъ-офицера Корпуса Военныхъ Топографовъ и 2-хъ классныхъ топографовъ, тригонометрическія работы, составляющія продолженіе тріангуляціи начатой въ 1869 году. Въ 1870 году работы эти производились на пространствѣ отъ г. Верхнеуральска до с. Березовской, почти вдоль 54° параллели, на разстояніи около 3½° по долготѣ. Для проложенія первоклассныхъ треугольниковъ построено и опредѣлено 37 пирамидъ, и сдѣланы также опредѣленія 5 церквей, изъ коихъ двѣ вошли въ первоклассную сѣть, и 2-хъ марокъ на рѣкѣ Уй.

Западно-Сибирскаго Военнаго Округа.

Геодезистомъ Штабсъ-Капитаномъ Корпуса Военныхъ Топографовъ Мирошниченко, на пространствѣ отъ рѣки Кокпектинки и Уласты къ западу до дороги, ведущей изъ Семипалатинска въ Сергіевскъ и отъ Тарбагатайскаго хребта на югъ, между проходомъ Хабаръ-Асу и истоками рѣки Аягузы до г. Сергіополя на сѣверъ, опредѣлено географическое положеніе 20 пунктовъ, со взятіемъ азимутовъ болѣе выдающихся вершинъ горъ и киргизскихъ могилъ.

Туркестанскаго военнаго округа.

Въ этомъ отдѣлѣ тригонометрическія работы производились двумя оберъ-офицерами Корпуса Военныхъ Топографовъ, съ участіемъ одного топографа унтеръ-офицерскаго званія, для доставленія основныхъ точекъ топографическимъ съемкамъ, о которыхъ представляется ниже.

Всего окружными Военно-Топографическими Отдѣлами, не считая Туркестанскаго, опредѣлено: 47 астрономическихъ пунктовъ, 39 первоклассныхъ сигналовъ и 86 пунктовъ 2-го и 3-го классовъ и 2 марки у поверхности водъ.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ГЛАВА I.

РАБОТЫ ТОПОГРАФИЧЕСКІЯ, ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ НЕПОСРЕДСТВЕННОМЪ ВѢДѢНІИ, ВОЕННО-ТОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА.

Военно-Топографическія съемки

(Масштабъ 1 верста въ дюймѣ).

Казанской губерніи:

Съемка эта, какъ и слѣдующая за ней Костромская, составляетъ систематическое продолженіе съемокъ, начатыхъ отъ западныхъ окраинъ Европейской Россіи 1819—1820 г., и производится съ 1867 года подъ начальствомъ Полковника Корпуса Военныхъ Топографовъ Штрауса съ помощникомъ. Въ 1870 году на ней находилось, 6-ть начальниковъ отдѣленій и 29 производителей, въ томъ числѣ 14 классныхъ топографовъ и 15 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія, занимавшихся полевыми работами въ сложности 4350 съемочныхъ дней. Ими снято $8446^1/_2$ кв. верстъ, что составитъ среднимъ числомъ въ лѣто на каждаго съемщика по 291,26, или въ день по 1,94 кв. версты.

Въ показанномъ пространствѣ заключаются снятые по масштабу 250 саж. въ дюймѣ планы заштатнаго города Арска и пригородка Алата. Пространство же снятое съ 1867 года составляетъ 35716 квадр. верт ъ

На Казанскую съемку израсходовано въ отчетномъ году: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ Главнаго Штаба 14,059 р. 53 к., на жалованье, прогоны и квартирныя 13,295 р. 48 к. итого 27,355 р. 1 к.

Костромской губерніи.

Съемка производится съ 1868 г. подъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Генералъ-Маіора фонъ-Шредерса съ помощникомъ. Въ 1870 году на съемкѣ состояло 6-ть начальниковъ отдѣленій, 12 классныхъ топографовъ и 19 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія. Полевыя работы про-

изводились въ сложности 4406 съемочныхъ дней, въ которые снято 9154, 71 кв. версты, по 295, 31, кв. версты на каждаго съемщика, или по 2,07 кв. версты въ день.

Въ показанномъ пространствѣ заключаются снятые въ двойномъ масштабѣ планы городовъ Солигалича, Чухломы, Галича и Судиславля.

При Костромской съемкѣ находилась для практическаго обученія особая команда топографовъ учениковъ.

Израсходовано на съемку: по смѣтѣ Главнаго Штаба 14,472 руб., на жалованье, квартирныя и прогоны 14,330 р. 29 к., итого 28,802 руб. 29 коп. Учебная же съемка, изъ одного преподователя и 16 учениковъ, обошлась по смѣтѣ Главнаго Штаба въ 992 р. 26 коп., а съ прочими расходами по содержанію въ 2,743 р. 89 коп.

Снятое въ Костромской губерніи по 1 Января 1871 года пространство, составляетъ 27,308 кв. верстъ.

Окрестностей Петербурга.

Эта съемка производится съ цѣлію исправленія заново плановъ для маневровъ въ Высочайшемъ присутствіи. Въ прошедшемъ году она производилась подъ начальствомъ Подполковника Корпуса Военныхъ Топографовъ Мышецкаго, 2-мя оберъ-офицерами того же Корпуса и однимъ чиновникомъ, которыми въ 552 съемочныхъ дня снято $924^1/_2$ кв. версты, съ употребленіемъ на расходы по съемкѣ изъ смѣтныхъ суммъ 3,709 р. 41 к. и на прочее довольствіе чиновъ 2,090 р. 7 к., что составитъ всего 5,799 р. 48 к.

Топографическія съемки.

Финляндіи и Бессарабской области.

(масштабъ 250 саженъ въ дюймѣ).

Обѣ эти съемки начались лишь въ 1870 году, первая подъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Полковника Ернефельда, а вторая подъ начальствомъ Генеральнаго же Штаба Подполковника Жданова, съ помощниками изъ штабъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ. Личный составъ образовался отъ упраздненія одной изъ производившихся прежде рекогносцировокъ и отъ окончанія военно-топографической съемки Царства Польскаго, съ прибавленіемъ нѣсколькихъ чиновъ, находившихся при другихъ работахъ.

Обѣ названныя съемки предположено производить въ видѣ опыта, по совершенно новому способу, съ цѣлію получить на планѣ возможно точное изображеніе мѣстности. Отличіе этого способа отъ употреблявшагося на прежнихъ топографическихъ съемкахъ состоитъ въ дѣйствіи, вмѣсто цѣпи и глазомѣра, кипрегелемъ усовершенствованной конструкціи, дающимъ возможность опредѣлять въ одно и тоже время, при помощи реекъ, и горизонтальныя разстоянія и вертикальные углы, такъ что, при новомъ способѣ, каждая точка земной поверхности наносится на планъ инструментально.

Чтобы сдѣлать правильную оцѣнку новаго способа работъ, необходимо нѣсколько подробнѣе ознакомится съ обѣими названными съемками.

Съемка Финляндіи.

На этой съемкѣ находилось: 7 оберъ-офицеровъ, 14 классныхъ топографовъ и 14 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія.

2

Въ теченіе Іюля, Августа и Сентября, въ общей сложности 2,179 съемочныхъ дней, снято 697 кв. верстъ въ сѣверной части Нюландской губерніи. Кромѣ того, вслѣдствіе невозможности отыскать нѣкоторые прежде опредѣленные пункты, частію же по недостатку ихъ, производились работы съ нивеллиръ-теодолитомъ, о которыхъ сказано уже выше.

Израсходовано за все время съ 1-го Мая 1870 года по 1-е Января 1871 года изъ смѣтныхъ суммъ Главнаго Штаба 12,786 р. 29½ к., на жалованье, квартирныя и прогоны 9,925 р. 20½ к., всего же 22,711 р. 50 к.

Время, отъ устройства управленія съемки до начала полевыхъ работъ, (май и іюнь) употреблено на подготовительныя упражненія съемщиковъ въ изслѣдованіи инструментовъ, опредѣленіи разстояній и высотъ въ окресностяхъ Гельсингфорса, проведеніи горизонталей и вообще на изученіе пріемовъ, относящихся къ производству новыхъ съемокъ въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ. Въ это же время занимались дѣленіемъ реекъ, и, для надлежащей установки подвижныхъ нитей въ кипрегеляхъ, было измѣрено растояніе въ 100 саж. жезломъ по тугонатянутой веревкѣ.

Къ концу іюня съемщики на столько ознакомились съ новымъ способомъ съемки, что можно было приступить къ дѣйствительнымъ работамъ. Въ теченіи іюля мѣсяца, хотя погода была довольно благопріятна для работъ, но успѣхъ ихъ затруднялся слѣдующими обстоятельствами:

1) Дорогъ, пройденныхъ съ нивеллиръ-теодолитомъ было слишкомъ мало, такъ что многіе планшеты оставались вовсе безъ геодезическихъ пунктовъ; на тѣхъ же планшетахъ, чрезъ которые пролегали дороги, пройденныя въ первые годы производства астрономо-геодезическихъ работъ, съ большимъ трудомъ и съ значительною тратою времени, отыскались лишь нѣкоторыя закладныя точки; постоянныхъ же предметовъ было опредѣлено весьма немного.

2) Раіонъ съемки обнималъ мѣстность, изобилующую небольшими открытыми пространствами, раздѣленными перелѣсками, или разбросанными въ лѣсахъ, и покрытыми множествомъ мелкихъ контуровъ; при томъ и орографическія измѣненія этой мѣстности трудно-уловимы, вслѣдствіе того, что очертанія главныхъ покатостей и хребтовъ теряются въ мелкихъ лощинахъ и въ отдѣльныхъ возвышеніяхъ, по большей части покрытыхъ лѣсомъ.

Въ теченіи августа мѣсяца, работамъ мѣшали постоянные дожди, которые тѣмъ болѣе оказывали вліянія на успѣхъ съемки, что производители оной вынуждены здѣсь, по большей части, имѣть квартиры на значительномъ разстояніи отъ мѣста своихъ работъ и, при перемѣнчивой погодѣ, терять много времени на ходьбу къ мѣсту работъ и обратно.

Кромѣ того приходилось нѣкоторымъ съемщикамъ перечертить снова значительныя части уже снятаго ими пространства, вслѣдствіе оказавшихся, при повѣркахъ, большихъ уклоненій по азимуту. Даже самому опытному и аккуратному съемщику весьма трудно уберечься отъ подобныхъ уклоненій, которыя происходятъ отъ накопленія ошибокъ при частыхъ оріентировкахъ по короткимъ линіямъ въ тѣхъ случаяхъ, когда необходимо отъ одного геодезическаго пункта, съ даннымъ азимутомъ, распространять работы на значительныя разстоянія, и когда это невозможно исполнить иначе, какъ пробираясь по узкимъ и извилистымъ прогалинамъ, дорогамъ, русламъ рѣкъ и т. п. Въ приведенныхъ случаяхъ, повторяющихся довольно часто, вслѣдствіе мѣстныхъ условій и недостатка основныхъ пунктовъ, безпрестанное уставленіе тяжелой мензулы также задерживаетъ успѣхъ работъ.

Общій результатъ съемки сего года можетъ казаться крайне неудовлетворительнымъ, если судить по количеству снятаго въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ пространства, котораго приходится на каждаго производителя: изъ Классныхъ Топографовъ по 24 кв. версты, а унтеръ-офицерскаго

званія по 32 кв. версты (*). Но при сравненіи этихъ чиселъ съ соотвѣтствующими на прежнихъ военно-топографическихъ съемкахъ, необходимо, во избѣжаніе несправедливаго заключенія объ усердіи съемщиковъ, принимать въ соображеніе, кромѣ приведенныхъ выше затрудненій, еще и слѣдующее:

Вслѣдствіе того, что принятъ вдвое большій противъ прежняго масштабъ, многіе предметы, которые прежде пропускались, необходимо было наносить на брульоны, и многіе контуры, которые прежде наносились глазомѣрно, приходилось снимать инструментально.

Еще несравненно большее приращеніе трудовъ съемщиковъ составляетъ изображеніе рельефа мѣстности, которое при новомъ способѣ производства работъ, не состоитъ изъ рисованія горизонталей и покатостей на глазъ и опредѣленія кое гдѣ нѣсколькихъ высотъ, но представляетъ рядъ подробныхъ нивеллировокъ. Число точекъ, которыхъ высоту приходится опредѣлять инструментально, разумѣется, тѣмъ больше, чѣмъ быстрѣе видоизмѣняется мѣстность, и въ этомъ отношеніи едва ли какая либо другая мѣстность въ Россіи превосходитъ Финляндскую. Какъ напримѣръ, близко подходящій къ нормальному случаю при здѣшней съемкѣ, можетъ служить одинъ изъ планшетовъ, на которомъ на каждую трапецію, занимающую 1′ по широтѣ и 1′ по долготѣ, приходилось среднимъ числомъ 18 пунктовъ, которыхъ высота опредѣлена инструментально; при прежнихъ же съемкахъ считалось роскошью, если на цѣломъ планшетѣ было опредѣлено такое число пунктовъ. По опытамъ нарочно произведеннымъ, оказалось, что при опредѣленіи высотъ точекъ впередъ и обратно, потребуется около 20 минутъ времени на каждую, въ томъ случаѣ, когда эти точки составляютъ непрерывный рядъ работъ съ кипригелемъ и рейками. На опредѣленіе высотъ отдаленныхъ пунктовъ, когда для этого предварительно нужно выставлять флаги или колья, требуется, конечно, еще больше времени. Но и при предположеніи 20 минутъ на точку, на покрытіе одного планшета достаточнымъ числомъ пунктовъ для точнаго проведенія горизонталей, необходимо употребить $20 \times 18 \times 72 = 432$ часа, или 43 дня, считая 10 рабочихъ часовъ въ день.

Въ объясненіе малаго успѣха съемки минувшаго лѣта, слѣдуетъ также упомянуть, что умѣнье пользоваться всѣми преимуществами, представляемыми кипрегелемъ новаго образца и рейками при производствѣ работъ, не могло еще быть вполнѣ пріобрѣтено съемщиками въ столь короткое время, и что необходимая быстрота въ вычисленіяхъ и навыкъ выбирать при опредѣленіи высотъ именно тѣ точки, которыя лучше всего помогутъ при рисовкѣ рельефа мѣстности горизонталями, при своеобразной и трудной мѣстности Финляндіи, могутъ быть достигнуты не въ одно лѣто.

Вообще на работы 1870 года слѣдуетъ смотрѣть какъ на опытъ относительно примѣнимости новаго способа къ съемкѣ Финляндіи; въ такомъ случаѣ результаты этого опыта представляются самыми удовлетворительными по качеству и точности работъ. Кипрегель новаго образца и рейки оказались снарядами весьма практичными, особенно пригодными для опредѣленія высотъ и не только съ успѣхомъ замѣняющими цѣпь при съемкѣ контуровъ, но и самыми цѣлесообразными изъ существующихъ инструментовъ, для производства топографическихъ работъ въ названной странѣ.

Повѣрка съемочныхъ работъ производилась начальникомъ съемки и его помощникомъ, при ихъ объѣздахъ всего съемочнаго района, и начальниками отдѣленій при безотлучномъ пребы-

(*) Это произошло оттого, что Классные Топографы, какъ болѣе опытные, назначались на самыя трудныя мѣста.

ваніи ихъ въ предѣлахъ ввѣренныхъ имъ участковъ попеременно у каждаго изъ съемщиковъ, и, смотря потому, гдѣ присутствіе ихъ оказывалось болѣе необходимымъ.

Способы непосредственной повѣрки состояли: въ наведеніяхъ съ оріентированной мензулы на предметы, не входящіе въ составъ геометрической сѣти; въ измѣреніи, посредствомъ реекъ, разстояній до разныхъ точекъ снятыхъ контуровъ и т. п., смотря по мѣстности и прочимъ обстоятельствамъ. Особенно дѣйствительнымъ оказалось, тамъ гдѣ это возможно было, установить мензулу на произвольной точкѣ на какой нибудь покатости, опредѣлиться по тремъ даннымъ точкамъ, взять высоту точки стоянія съ плана по начерченнымъ горизонталямъ и за тѣмъ сдѣлать повѣрительныя наведенія и опредѣленія, какъ высотъ, такъ и разстояній.

Результаты непосредственныхъ повѣрокъ оказывались, за немногими исключеніями, весьма удовлетворительными, а замѣченныя погрѣшности въ предѣлахъ, обусловливаемыхъ неизбѣжными ошибками наблюденій.

Независимо отъ вышеприведеннаго, работы ведены такъ, чтобы съемщику возможно чаще представлялся случай къ повѣркѣ и въ многократныхъ опредѣленіяхъ одного и того же предмета.

Если результаты повѣрки оказывались неудовлетворительными и при ревизіи полевыхъ журналовъ обнаруживались ошибки вычисленій, то подлежащая часть работъ передѣлывалась.

Вычисленія, сдѣланныя въ полевыхъ журналахъ, повѣрялись во время работъ начальниками отдѣленій, а по возвращеніи въ г. Гельсингфорсъ, подъ ихъ руководствомъ, самими съемщиками.

Руководствомъ при оцѣнкѣ степени старательности каждаго съемщика и вѣрности работъ служили въ первое время результаты сдѣланныхъ, при практическихъ занятіяхъ, изслѣдованій надъ точностію, съ которою получаются высоты и разстоянія съ помощію кипригеля новаго образца и реекъ. Результаты эти были собственно слишкомъ малочисленны для того, чтобы на нихъ въ строгомъ смыслѣ можно было основывать какое нибудь заключеніе, но они доказали, напримѣръ, что можно на весьма пересѣченной мѣстности измѣрить по прямой линіи разстояніе, длиною около одной версты, съ точностію до $^3/_4$ саж., если только не ставить рейки далѣе 70 или 80 сажень, и что несогласіе по высотѣ, въ обойденной сомкнутой фигурѣ версты 3 въ окружности, выходило около 0,05 сажени.

Изъ матеріала, доставляемаго самою съемкою, весьма трудно вывести числа, выражающія точность измѣренія разстояній, потому что ошибка этого дѣйствія сливается съ ошибкою оріентировки. Дѣло усложняется еще тѣмъ, что въ обѣихъ упомянутыхъ ошибкахъ нельзя отдѣлить погрѣшность оптическую, т. е. отсчета рейки и визированія отъ погрѣшности графической, дѣлаемой при откладываніи разстояній по масштабу и при проведеніи черты карандашемъ и прикладываніи линейки.

Совокупное же дѣйствіе этихъ причинъ, выведенное изъ большого числа сомкнутыхъ фигуръ, отъ 1 до 17 верстъ въ окружности, и изъ ломанныхъ линій, пройденыхъ между данными геодезическими пунктами, соотвѣтствуетъ вѣроятной ошибкѣ=2 сажени, опредѣленной отсчитываніемъ рейки на разстояніи 100 сажень.

Нѣтъ сомнѣнія въ томъ, что значительно большую часть этой ошибки слѣдуетъ приписать оріентировкѣ и нанесенію разстояній по масштабу.

Изъ того же матеріала получается вѣроятная ошибка высоты $\pm 0{,}04$ сажени при разстояніи 100 саж. Это число заключаетъ опять таки совокупное дѣйствіе ошибки угла высотъ и центрировки, такъ какъ въ упомянутыхъ сомкнутыхъ фигурахъ и линіяхъ, изъ которыхъ оно выведено, высоты промежуточныхъ точекъ, согласно инструкціи, измѣрены впередъ и обратно, и при

этомъ приходится ставить мензулу на прежнюю точку стоянія рейки и особо измѣрять каждый разъ высоту оптической оси трубы надъ точкою стоянія.

Для нагляднаго показанія того, какъ велико въ разныхъ случаяхъ дѣйствіе ошибокъ въ горизонтальныхъ проложеніяхъ и по высотѣ, ниже выписаны нѣсколько примѣровъ на удачу взятыхъ изъ числа сомкнутыхъ фигуръ, послужившихъ для вывода выше показанныхъ чиселъ.

Протяженіе окружности сомкнутой фигуры.	Число промежуточныхъ точекъ стояній.	Величина несмыкаемости фигуры, взятая съ плана.	Ошибка по высотѣ.
4354 саж.	38	8 саж.	0, 20 саж.
3724 —	51	10 —	0, 12 —
4750 —	72	14 —	0, 70 —
2500 —	33	15 —	0, 02 —
829 —	15	3 —	0, 09 —
3173 —	63	5 —	0, 12 —
2417 —	45	20 —	0, 03 —
1052 —	20	2 —	0, 13 —
2852 —	50	2 —	0, 20 —
1647 —	22	7 —	0, 33 —
1797 —	24	6 —	0, 30 —
2550 —	21	0 —	0, 05 —
3020 —	30	12 —	0, 07 —
1021 —	27	10 —	0, 15 —
491 —	12	4 —	0, 21 —
4617 —	42	16 —	0, 19 —
3534 —	40	14 —	0, 25 —
2583 —	18	8 —	0, 05 —
8400 —	85	16 —	0, 23 —
2549 —	25	0 —	0, 10 —
2878 —	35	10 —	0, 41 —
5661 —	35	13 —	0, 19 —

Ошибки въ непосредственныхъ опредѣленіяхъ разностей высотъ, на разстояніяхъ превышающихъ 100 саж., посредствомъ измѣренія угла высотъ, соотвѣтствовали вѣроятной ошибкѣ ∓ 0,7 сего угла, что для крайняго, допускаемаго при подобныхъ опредѣленіяхъ разстоянія въ 500 саженъ, составляетъ ∓ 0,5 саж. Для грубой повѣрки высотъ способъ этотъ съ успѣхомъ употребленъ, впрочемъ при значительно большихъ разстояніяхъ.

Въ послѣднихъ числахъ Сентября состояніе погоды стало препятствовать успѣху полевыхъ работъ, вслѣдствіе чего онѣ были прекращены и чины съемки собраны въ мѣсто расположенія управленія въ г. Гельсингфорсѣ въ первыхъ числахъ октября, хотя ассигнованныхъ по смѣтѣ денегъ было бы достаточно для продолженія работъ еще мѣсяца на полтора.

По окончаніи полевыхъ работъ, чины, производившіе съемку, занимались: повѣркою вычисленій высотъ, отдѣлкою брульоновъ и составленіемъ верстовыхъ копій съ брульоновъ и черченіемъ ихъ, сообразно вновь присланнымъ условнымъ знакамъ и шкалѣ штриховъ. Въ настоящее время трудно еще сказать въ какой мѣрѣ удастся примѣнить эти знаки къ выраженію Финляндской мѣстности, но изображеніе мелкихъ видоизмѣняющихся горъ столь крупными штрихами, каковы на шкалѣ, представляло затрудненія, до сихъ поръ еще не вполнѣ преодолимыя. Чины же работавшіе съ нивеллиръ-теодолитами вычисляли свои наблюденія и наблюденія 1869 года, произведенныя съ цѣлію привести всѣ высоты къ общему уровню. Кромѣ того чинами съемки вычислялись наблюденія прежнихъ лѣтъ: а) изъ астрономическихъ наблюденій вычислены во второй разъ долготы 16, широты 4 и азимуты 6 пунктовъ. б) Приступлено къ вычисленію телеграфныхъ опредѣленій долготъ 1869 года, и с) для нижеприведенныхъ 8-ми рядовъ астрономо-геодезическихъ работъ, сдѣлана разбивка, на промежуточныя точки, разногласій астрономически найденныхъ разностей широтъ и долготъ оконечныхъ пунктовъ ряда и азимутовъ съ соотвѣтствующими величинами, выведенными изъ геодезическихъ работъ, и уравниваніе погрѣшностей высотъ, обнаружившихся или въ сомкнутыхъ фигурахъ, или при сравненіяхъ высотъ той же точки, исчисленныхъ по независимымъ другъ отъ друга путямъ отъ уровня моря. Разногласія и погрѣшности эти происходятъ отъ мѣстныхъ отклоненій отвѣса и накопленія ошибокъ наблюденій, къторое вообще бываетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ больше число штативовъ и разстояніе между данными астрономическими пунктами.

НАЗВАНІЕ РЯДА.	Разстояніе въ верстахъ.	Число штативовъ.	Разногласія:		Ошибки высоты.
			По широтѣ.	По долготѣ.	
Гельсингфорсъ-Вихтисъ, чрезъ Лопписъ	128	330	2,″798	4,″783	0,120 саж.
Гельсингфорсъ-Вихтисъ, чрезъ Эсбо.	60	182	1, 246	4, 260	0,120 —
Халико-Экнесъ	43	127	2, 300	8, 845	
Экнесъ-Вихтисъ	63	133	1, 235	2, 206	0,020 —
Сомеро-Вихтисъ	64	172	1, 419	9, 045	0,020 —
Гельсингфорсъ-Борго . . .	54	126	0, 653	1, 026	
Кяркеля-Лопписъ	43	92	0, 395	5, 945	0,041 —
Борго-Миссилля	90	170	1,497	1, 268	0,087 —

Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что разногласіе въ 9″,045 по долготѣ, соотвѣтствующее 4″,5 при экваторѣ, есть наибольшее изъ встрѣтившихся и что уже разногласія, превышающія 3″ въ широтѣ и 6″ въ долготѣ бывали до сихъ поръ чрезвычайно рѣдки.

Изъ мѣръ, которыя желательно было бы предпринять на будущее время для споспѣшествованія успѣху, какъ топографическихъ, такъ и производящихся въ связи съ ними работъ съ нивелиръ-теодолитомъ, можно указать на слѣдующія:

а) Во избѣжаніе того, чтобы съемщикамъ, за неимѣніемъ достаточнаго числа пунктовъ [redacted] происходящей отъ этого необходимости распространять графическую сѣть на слишкомъ большія разстоянія, не приходилось передѣлывать [redacted] перерисовывать значительныя части своихъ работъ, особенно полезно было бы на будущее время, каждый годъ употреблять май мѣсяцъ, когда лѣсъ еще не распустился, на опредѣленіе достаточнаго числа пунктовъ и на распространеніе геометрической сѣти по всему съемочному раіону и, прежде чѣмъ приступятъ собственно къ съемкѣ, довести эти работы, по крайней мѣрѣ до того, чтобы сводка планшетовъ была обезпечена.

б) Для устраненія накопленія ошибокъ и замедленія въ ходѣ работъ, обусловливаемыхъ особенностями финляндской мѣстности, о которыхъ было упомянуто выше, полезно было бы кипрегелю новаго образца дать устройство, позволяющее измѣрять горизонтальные углы, безъ пособія мензулы, съ точностью до одной или двухъ минутъ. Для этого достаточно будетъ придѣлать у подошвы колонны, сверхъ линейки, кругъ съ дѣленіями [redacted] имѣть особый легкій штативъ, на который можно поставить кипрегель и, въ случаѣ надобности, употребить его съ указанною цѣлью.

Кипрегелей этихъ къ началу полевыхъ работъ 1871 года въ видѣ опыта, пріобрѣтено будетъ 6 экземпляровъ.

Съемка Бессарабской области.

На этой съемкѣ находились 8 оберъ-офицеровъ, 15 классныхъ топографовъ и 11 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія.

Для ознакомленія съемщиковъ съ новыми пріемами съемки, относительно инструментальнаго опредѣленія высотъ и употребленія кипрегеля какъ дальномѣра, въ Іюнѣ мѣсяцѣ были сдѣланы въ ближайшихъ окрестностяхъ г. Кишинева практическія упражненія въ снятіи на планъ не большихъ участковъ мѣстности; за тѣмъ чины съемки, распредѣленные на 6 отдѣленій, каждое подъ завѣдываніемъ особаго оберъ - офицера, отправились въ назначенные имъ участки. Нѣсколько раньше съемщиковъ отправился для постройки тригонометрическихъ знаковъ одинъ изъ классныхъ топографовъ.

Сообрасно съ расположеніемъ опредѣленныхъ заблаговременно тригонометрическихъ пунктовъ, съемочныя работы начаты съ сѣверной части области и въ теченіи, въ общей сложности, 2,630 съемочныхъ дней снято 1861, 5 кв. верстъ.

Израсходовано на всѣ работы съ 1-го Мая 1870 года по 1-е Января 1871 года изъ смѣтныхъ суммъ Главнаго Штаба 15,800 р. на жалованье, квартирныя [redacted] прогоны 9,795 р. $5^1/_2$ к., а всего 25,595 р. $5^1/_2$ к.

Работы на нѣкоторыхъ участкахъ продолжались до первыхъ чиселъ декабря мѣсяца и все-таки закончить всѣ начатые планшеты оказалось невозможнымъ, по случаю весьма большаго снѣга, выпавшаго въ половинѣ ноября, [redacted] наступившихъ вслѣдъ за тѣмъ морозовъ.

Тригонометрическія работы 1870 года имѣли цѣлію опредѣленіе пунктовъ частію для съемочнаго раіона 1870 года, частію для раіона 1871 года.

Успѣхъ топографическихъ работъ 1870 года далеко нельзя считать такимъ полнымъ, какого можно было бы достигнуть при обстоятельствахъ болѣе благопріятныхъ. 1) Прежде всего слѣ-

дуетъ принять во вниманіе неопытность всѣхъ чиновъ въ производствѣ работъ при болѣе строгихъ требованіяхъ и болѣе усовершенствованныхъ методахъ. Большая часть съемщиковъ, изъ желанія въ точности выразить на планѣ всѣ мелкіе изгибы мѣстнаго рельефа, опредѣляли чрезвычайно много точекъ по высотѣ. Вычисленія, необходимыя для полученія каждой высоты, въ значительной степени затрудняли многихъ съемщиковъ, особенно въ самомъ началѣ, преимущественно же комбинація наблюденій, для достиженія равномѣрной точности въ опредѣленіи высотъ всѣхъ точекъ, представляетъ наибольшую, трудность, такъ какъ соображенія этого рода совершенно новы для всѣхъ чиновъ съемки. Къ этому надо добавить, что мѣстность для перваго года работъ, по обилію контуровъ и мелочей въ рельефѣ, можетъ быть, по трудности своей, поставлена выше средней; исключеніе составляютъ не многіе 4 или 5 планшетовъ. 2) Такъ какъ начальники отдѣленій почти вовсе незнали подчиненныхъ имъ съемщиковъ, то при началѣ работъ, на каждомъ участкѣ начальникъ отдѣленія необходимо долженъ былъ присутствовать самъ, сдѣлать основную сѣть, вычислить высоты основныхъ пунктовъ и пр. и за тѣмъ могъ дозволить съемщику работать самостоятельно. 3) Съемочныя работы 1870 года начаты и окончены были слишкомъ поздно и чрезъ то лучшіе дни, теплые и продолжительные, были потеряны для полевыхъ дѣйствій. Причина этого заключается въ несвоевременности прибытія съемочной прислуги: въ половинѣ іюня, при отправленіи съемщиковъ на работы, не было еще и половины всего числа прислуги, затѣмъ они стали прибывать постепенно небольшими командами и лишь къ 21 іюля число людей для прислуги у каждаго съемщика сдѣлалось достаточнымъ. 4) Погода въ высшей степени неблагопріятствовала успѣшному производству работъ, особенно тригонометрическихъ. Въ первой половинѣ іюня были постоянно сухія туманы, недозволявшіе отчетливо видѣть предметъ на какіе нибудь 5—6 верстъ, затѣмъ во 2-й половинѣ іюля начались дожди и, съ весьма малыми промежутками, продолжались весь августъ и сентябрь; наконецъ, послѣ нѣсколькихъ ясныхъ дней, въ началѣ ноября, выпалъ глубокій снѣгъ и полевыя работы должны были прекратиться. 5) Нѣкоторое затрудненіе въ скорости работы представляло также безпрестанное возобновленіе вѣхъ и знаковъ. Въ безлѣсныхъ мѣстахъ, многимъ съемщикамъ приходилось посылать прислугу каждый день для постановки вѣхъ и чрезъ это, безъ сомнѣнія, замедлялся правильный ходъ работы. Ни какія жалобы мѣстнымъ властямъ устранить сказанное препятствіе не могли.

При повѣркѣ топографическихъ работъ, точность ихъ оказалась вполнѣ удовлетворительною. Для сужденія относительно точности опредѣленія высотъ, взято было до 300 опредѣленій разности высотъ (т. е. до 600 наблюденій), преимущественно изъ числа худшихъ; эти опредѣленія были раздѣлены на категоріи по разстояніямъ, такъ какъ, по видимому, точность опредѣленія немало зависитъ отъ разстоянія до наблюдаемаго предмета:

Получилось:

	вѣр. ошиб. 1-го наблюд.
для разст. менѣе 500 саж.	0,160
— — — 500 до 1000 саж.	0,179
— — — 1000 — 1500 —	0,198
— — болѣе 1500 саж.	0,479

Отсюда видно, что до разстоянія 1500 саж. дальность наблюдаемаго предмета имѣетъ малое вліяніе на точность опредѣленія разности высотъ, можно принять вообще, что для разстояній менѣе 3-хъ верстъ, вѣроятная ошибка одного наблюденія, составитъ менѣе $1/_5$ сажени, а для

большихъ разстояній менѣе $^1/_2$ саж. Среднія изъ двухъ опредѣленій (т. е. съ низу вверхъ и сверху внизъ) будутъ имѣть слѣдующія вѣроятныя ошибки:

для разст.	менѣе 500 саж		0,113
— —	отъ 500 до 1000 саж.		0,127
— —	— 1000 — 1500	—	0,140
— —	болѣе 1500 саж.		0,338

или короче: для разстояній меньше 3 верстъ—около $^1/_8$ саж., а для большихъ около $^1/_3$ саж.

Такой выводъ слѣдуетъ считать удовлетворительнымъ, но онъ еще ниже дѣйствительности потому что, во 1-хъ, на разногласіе въ опредѣленіи одной и той же разности высотъ, имѣютъ вліяніе нѣкоторыя постоянныя ошибки инструмента, что здѣсь не взято въ разсчетъ, а во 2-хъ, какъ уже сказано, для вывода ошибокъ взяты были по преимуществу наблюденія самыя дурныя

Вмѣстѣ съ тѣмъ разсмотрѣніе вышеозначенныхъ ошибокъ наводитъ на мысль, что нѣтъ ни какой необходимости стѣснять съемщиковъ въ выборѣ точекъ тѣмъ условіемъ, чтобы разстояніе до опредѣляемой по высотѣ точки было не болѣе 2-хъ верстъ; даже когда разстояніе до предмета достигаетъ 4-хъ верстъ, ошибка въ опредѣленіи разности высотъ кипригелемъ (имѣя наблюденія сверху внизъ и обратно), не превосходитъ таковой же ошибки въ высотахъ тригонометрическихъ точекъ, заключающихся въ планшетѣ.

Относительно точности опредѣленія разстояній кипригелемъ можно сказать, что она безусловная для масштаба 250 саж въ дюймѣ: ошибка отсчета на рейкѣ никогда неможетъ достигнуть $2^1/_2$ дѣленій, а слѣдовательно всякое измѣренное кипригелемъ разстояніе будетъ на планѣ точно до 0,01 дюйма, т. е. безусловно вѣрно. Въ сущности для самыхъ большихъ разстояній, ошибка отсчета никакъ не болѣе одного дѣленія, если впрочемъ и допустить, что она нѣсколько болѣе при сильномъ вѣтрѣ и при потершейся бѣлой краскѣ на рейкѣ, то всетаки открыть эту ошибку на планѣ не представляется возможнымъ.

Способы производства съемки не требуютъ пока никакого измѣненія; желательно лишь усовершенствованіе каждаго съемщика въ существующихъ способахъ, а именно: достиженіе болѣе раціональнаго выбора точекъ, опредѣляемыхъ по высотѣ, что можетъ быть усвоено лишь личнымъ опытомъ каждаго. Въ 1870 году при первомъ опытѣ естественно было ожидать, что всякій съемщикъ, опасаяхъ неточности въ выраженіи рельефа, будетъ опредѣлять безъ нужды много точекъ по высотѣ. Въ послѣдствіи, чѣмъ болѣе глазъ навыкнетъ оцѣнивать небольшія разности высотъ, на разстоянія годъ отъ году большія, тѣмъ менѣе понадобится точекъ для инструментальнаго опредѣленія и тѣмъ характернѣе будетъ выбираться каждая изъ нихъ, а слѣдовательно и успѣхъ работы будетъ прогрессивно увеличиваться.

Такъ какъ съемщики стали собираться въ г. Кишиневъ лишь во второй половинѣ Ноября, то занятія ихъ въ Чертежной по 1-е Января немогутъ представлять большихъ результатовъ. Всѣ они тотчасъ же приступили къ приведенію въ полный порядокъ своихъ полевыхъ журналовъ и къ отдѣлкѣ брульоновъ. За тѣмъ многими начато было копированіе брульоновъ въ верстовомъ масштабѣ и сдѣланы небольшіе образчики выраженія покатостей штрихами по новой шкалѣ. Слѣдуетъ здѣсь замѣтить, что большая часть съемщиковъ обнаруживаетъ весьма мало опытности и искуства въ этомъ выраженіи, а потому въ настоящемъ году нельзя ожидать, чтобы у всѣхъ строгое соблюденіе условій соединялось вполнѣ съ необходимымъ изяществомъ выраженія.



Рекогносцировка прежде снятыхъ губерній Восточной и Западной части Царства Польскаго.

Цѣль этой рекогносцировки состояла въ нанесеніи на съемочные брульоны 1860—1866 г. губернскихъ и уѣздныхъ границъ, согласно новому административному дѣленію привислинскихъ губерній, а также въ исправленіи тѣхъ измѣненій, которыя произошли съ 1864 года, вслѣдствіе введенія въ дѣйствіе новаго положенія о крестьянахъ, и отвода имъ поземельныхъ надѣловъ, преобразовавшихъ осѣдлость. Пространство подлежавшее обрекогносцированію раздѣлено было на двѣ части: восточную и западную. Обѣ рекогносцировки начались съ 1-го Мая 1870 г. и къ 1871 году совершенно полевыми работами кончены.

Рекогносцировочныя работы восточной части производились въ губерніяхъ Люблинской и частію Радомской, Сѣдлецкой, Варшавской и Ломжинской. Въ этомъ районѣ при личномъ составѣ рекогносцировочной партіи изъ 4-хъ начальниковъ отдѣленій и 18 рекогносцировщиковъ, въ томъ числѣ 13 классныхъ топографовъ и 5 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія, подъ общимъ начальствомъ Полковника Корпуса Военныхъ Топографовъ Егорова 1-го, обрекогносцировано въ 2670 рекогносцировочныхъ дней 33,388$^3/_4$ кв. верстъ, несчитая исправленія 24 позиціонныхъ плановъ.

Въ западной части, при личномъ составѣ изъ 4-хъ начальниковъ отдѣленій, 14 классныхъ топографовъ и 5 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія обрекогносцировано въ губерніяхъ Келецкой и частью Радомской, Варшавской, Петроковской и Калишской, въ продолженіи 2514 рекогносцировочныхъ дней 33756$^1/_2$ кв. верстъ, въ томъ числѣ сдѣлано исправленіе 20 особыхъ плановъ военныхъ позицій.

Значеніе разсматриваемыхъ рекогносцировокъ объясняется слѣдующими обнаруженными измѣненіями противу съемки.

Прибавилось: церквей 24, часовень 167, костеловъ 21, уѣздныхъ городовъ 3, мѣстечекъ 1, посадовъ 128, колоній 31, деревень 402, усадебъ 51, фольварковъ 100, домовъ лѣсничихъ 132, корчемъ 274, фабрикъ и заводовъ 145, мельницъ 295, пограничныхъ кордоновъ 13, желѣзнодорожныхъ линій 162 версты съ 6 станціями, телеграфныхъ линій 1121 верста съ 12 станціями, шоссейныхъ дорогъ 440 верстъ, почтовыхъ 95, и проселочныхъ 2016 верстъ; поля 252 лугу 55, лѣсу 5, кустовъ 215, выгону 140, садовъ 115, огородовъ 205 кв. верстъ.

Напротивъ того убавилось: городовъ 131, монастырей 5, фольварковъ 3, таможенъ 1, заводовъ 3, мельницъ 1; почтовыхъ дорогъ 468 верстъ; проселочныхъ дорогъ 3 версты, поля 19, лугу 147, лѣсу 659, кустовъ 67, болота 95 и пѣску 20 кв. верстъ.

На рекогносцировки обѣихъ частей израсходовано въ 1870 гду изъ смѣтныхъ суммъ Главнаго Штаба 22,231 р. 82$^1/_2$ коп. на жалованье, квартирные и прогоны 13430 руб. 18$^1/_2$ коп. итого 35,662 р. 1 коп.

Примѣчаніе. Для опредѣленія полной стоимости рекогносцировокъ, необходимо прибавить къ показанной суммѣ расходы, произведенные на окончаніе работъ по 1-е Мая 1870 года которые составляютъ на обѣ рекогносцировки: по смѣтѣ Главнаго Штаба 2,797 р. 46 к. и на жалованье, квартирныя и прогоны по раскомандированіи чиновъ на другія работы— 7,854 р. 53 к., итого 10,651 р. 99 к. Такимъ образомъ весь расходъ составляетъ 46,314 р.

Всего въ непосредственномъ вѣдѣніи Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, въ 1870 году снято:

По масштабу $^1/_{42000}$	$18,525^1/_2$	кв. в.
— — $^1/_{21000}$	2,559	— —
Обрекогносцировано прежней съемки верстоваго масштаба.	$67,144^1/_2$	— —
Итого	88,229	кв. в.

Израсходовано на всѣ эти работы въ 1870 году со включеніемъ учебной съемки:

По смѣтѣ Главнаго Штаба	84,051 р.	32	к.
На жалованье, квартирныя и прогоны . . .	64,617 —	$91^1/_2$	—
Итого	148,669 р.	$23^1/_2$	к.

Кромѣ исчисленныхъ работъ по 1-е Мая 1870 года, производились вычисленія и чертежныя занятія по окончанію астрономо-геодезическихъ работъ въ Финляндіи, по военно-топографической съемкѣ Царства Польскаго и по рекогносцировкамъ Могилевской, Полтавской и Херсонской губерній. На эти работы по смѣтѣ Главнаго Штаба употреблено 6,504 р. Прочіе расходы, произведенные по той же смѣтѣ на вычеты со столовыхъ денегъ установленныхъ процентовъ въ эмеритальную кассу военно-сухопутнаго вѣдомства и въ пенсіонный и инвалидный капиталы, на ремонтъ инструментовъ и на мелочныя потребности, составляютъ 6,276 руб. 49 к.

ГЛАВА II.

ТОПОГРАФИЧЕСКІЯ РАБОТЫ, ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ОКРУЖНЫМИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКИМИ ОТДѢЛАМИ.

Работы эти отличаются отъ производящихся во внутреннихъ губерніяхъ разнообразіемъ масштабовъ, выборъ которыхъ зависитъ отъ мѣстныхъ потребностей и примѣняется къ снимаемому пространству; масштабъ сей въ совокупности съ большимъ или меньшимъ числомъ основныхъ точекъ обусловливаетъ достоинство съемокъ.

Въ Кавказскомъ Военномъ Округѣ.

1) Въ Елисаветпольской губерніи, при 3-хъ начальникахъ отдѣленій, (изъ коихъ одинъ завѣдывалъ съемочными работами всего района) 5-ю классными топографами, производившими съемку въ масштабѣ $^1/_{42000}$, и 9 топографами унтеръ-офицерскаго званія, снимавшими по масштабу $^1/_{16800}$, снято всего 2,134 кв. версты и обставлено 37 тригонометрическихъ пунктовъ тесаными камнями.

2) Въ Ахалцихскомъ уѣздѣ Кутаисской губерніи, при двухъ начальникахъ отдѣленій, снято 8 топографами: по масштабу $^1/_{42000}$—404 и по масштабу $^1/_{16800}$—652, итого 1,056 кв. верстъ, съ обстановкою каменными знаками 50 тригонометрическихъ пунктовъ.

3) На восточномъ берегу Каспійскаго моря произведены маршрутныя съемки по разнымъ путямъ, въ томъ числѣ отъ поста Мулла-Кари къ укрѣпленію Казылъ-Арвату, на разстояніи болѣе 200 верстъ и сняты нѣкоторыя мѣстности въ окрестностяхъ Красноводска и по сухому руслу Аму-Дарьи, всего на Кавказѣ снято 3,190 кв. верстъ.

Изъ числа чиновъ Кавказскаго Военно-Топографическаго Отдѣла, откомандировано было 4 оберъ-офицера Армейской Пѣхоты для полевыхъ работъ: 2—въ коммисію по разбору личныхъ и поземельныхъ правъ туземцевъ Терской области и 2—въ Кавказское Горское управленіе.

Отдѣлъ состоялъ подъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Полковника Стебницкаго, который, кромѣ исполненія общихъ обязанностей, лично производилъ астрономическія опредѣленія въ Красноводской экспедиціи.

Въ Оренбургскомъ военномъ Округѣ.

Въ этомъ Округѣ съемки производились безъ особаго отпуска денегъ на нихъ и заключаютъ въ себѣ планы:

1) Дачи Сакмарской станицы, по масштабу $^1/_{21000}$—148 кв. верстъ.

2) Сентовскаго посада. по масштабу $^1/_{8400}$—10 кв. верстъ.

3) Различныхъ урочищъ, подъ предполагаемыя укрѣпленія, снято стоявшими при за-Эмбенскомъ отрядѣ однимъ классным топографомъ и 4 топографами унтеръ-офицерскаго званія 560 кв. верстъ.

и 4) Тѣми же чинами представлено около 12000 кв. верстъ съемки маршрутной и глазомѣрной.

Всего въ Оренбургскомъ округѣ снято около 12.718 кв. верстъ.

Въ Западномъ Сибирскомъ Военномъ Округѣ.

Въ этомъ округѣ произведены слѣдующія военно-топографическія съемки по масштабу двѣ версты въ дюймѣ.

а. *По границѣ съ Китаемъ.*

1) Отъ урочища Магны на р. Чульчѣ до Шабинъ-Добага, находящагося на границѣ съ Восточной Сибирью, однимъ класснымъ топографомъ, съ помощію топографа унтеръ-офицерскаго званія снято 4512 кв. верстъ.

2) Отъ верховьевъ р. Чаганъ-Колъ до верховьевъ р. Чумышмана, однимъ оберъ-офицеромъ Корпуса Военныхъ Топографовъ и однимъ топографомъ унтеръ-офицерскаго званія снято 3631 кв. верста.

3) Отъ бывшаго пикета Часанъ-Оба до пикета Бургу-Сутай, однимъ оберъ-офицеромъ Корпуса Военныхъ Топографовъ съ помощію одного топографа унтеръ-офицерскаго званія снято 3344 кв. версты.

Всего же снято по границѣ съ Китаемъ 11,487 кв. верстъ. Отправленіе чиновъ на работы состоялось 1 мая, а возвращеніе въ первыхъ числахъ Октября.

б. *Въ Киргизской степи.*

Съемка производилась на пространствѣ отъ станицы Бухтарминской у р. Иртыша къ западу до г. Усть-Каменогорска.

Въ этой мѣстности, при 2 начальникахъ отдѣленій, 4 классными топографами и 3 топографами унтеръ-офицерскаго званія снято 4748 кв верстъ. Полевыя работы открыты въ послѣднихъ числахъ Іюля и окончены въ концѣ Октября.

Всего снято 16235 кв. верстъ.

в. *Въ предѣлахъ Китая.*

Подпоручикомъ 3-го Западно-Сибирскаго линейнаго баталіона Матусовскимъ, состоявшимъ при Русскомъ Консулѣ въ Кульджѣ, во время поѣздки сего послѣдняго по возложеннымъ на него порученіямъ въ Кобдо и Улясутай, произведена путевая маршрутная съемка на разстояніи 1300 верстъ.

Въ Восточно-Сибирскомъ Военномъ Округѣ.

Въ Южно-Уссурійскомъ краѣ Приморской области, 8-ю съемщиками, при двухъ начальникахъ отдѣленій, снято по масштабу $^1/_{42000}$ — 15573 кв. версты.

Въ Селенгинскомъ округѣ Забайкальской Области снято двумя отдѣленіями въ томъ же масштабѣ. . . . . 7,450 кв. верстъ.

Всего 23,023 — —

Въ Туркестанскомъ военномъ округѣ.

Въ этомъ округѣ въ первый разъ формулированы были въ прошломъ году предположенія, относительно производства геодезическихъ и топографическихъ работъ на все послѣдующее время.

По этимъ предположеніямъ военно-топографическія съемки должны быть направляемы такимъ образомъ, чтобы въ одно и тоже время могли удовлетворять какъ военнымъ, такъ и административнымъ потребностямъ. Для достиженія первой изъ сихъ цѣлей предположено избирать возможно меньшій масштабъ, соображаясь съ мѣстностію; для достиженія же второй назначать масштабъ для съемки нѣкоторыхъ важныхъ въ хозяйственномъ отношеніи пространствъ 50,100 и 250 саж. въ дюймѣ. Для скорѣйшаго собранія свѣдѣній о краѣ, на съемочныя работы назначенъ былъ весь наличный составъ отдѣла: 4 топографа унтеръ-офицера, изъ числа состоящихъ въ чертежной окружнаго штаба, и 11 оберъ-офицеровъ мѣстныхъ линейныхъ батальоновъ. По первоначальному разсчету предполагалось, что каждый съемщикъ можетъ снять въ день среднимъ числомъ по масштабу:

2 версты въ дюймѣ	10	кв. верстъ
250 сажень —	3	— —
100 — —	0,75	— —
50 — —	0,1	— —

Однако же при дѣйствительномъ исполненіи работъ пришлось значительно сократить сіе требованіе, такъ какъ столь поспѣшное производство съемокъ могло бы уменьшить точность ихъ.

Достигнутые отдѣломъ результаты представляются въ слѣдующихъ цифрахъ:

Масштабъ.	Общее число съемоч. дней.	Снято кв. верст.	Среднее число въ день.
50 с. въ дюймѣ	2810	91,65	0,03 к. в.
100 — — —	232	22,50	0,09 — —
250 — — —	3701	2698,75	0,72 — —
2 в. въ дюймѣ	693	2531,50	3,65 — —
5 — — —	626	15000,00	23,96 — —
	8062	20344,40	2,52 к. в.

Этотъ успѣхъ можно считать вполнѣ удовлетворительнымъ.

Вообще при окружныхъ топографическихъ отдѣлахъ, снято въ разныхъ масштабахъ около 75,510 кв. верстъ и до 1,500 верстъ маршрутовъ.

Израсходовано по 1 Января 1871 года, какъ на геодезичечкія и топографическія работы, такъ и на жалованье, квартирныя и прогоны:

	На геод. и топ. раб.	На прочее довольст.	Итого.
На Кавказѣ	21.620 р. 38 к.	38.913 р. 59¾ к.	60.533 р. 97¾ к.
Въ Оренбургѣ.	5 463 — 85 —	11.575 — 93¼ —	17.039 — 78¼
— Запад. Сибири.	11.655 — 66¼ —	15.945 — 85¼ —	27.601 — 51½
— Вост. Сибири.	11.623 — 63 —	17.849 — « —	29.472 — 63
— Туркестанѣ.	34.000 — « —	34.596 — 58 —	68.596 — 58
Итого.	84,363 р. 52¼ к.	118.880 — 94¼ к.	203.244 р. 48½ к.

Примѣчаніе. Подведенный здѣсь итогъ расходовъ несовсѣмъ точенъ, такъ какъ съ Кавказа не получено свѣдѣній о прогонахъ; изъ Оренбурга о прогонахъ и стоимости квартирнаго довольствія, изъ восточной же Сибири ни какихъ денежныхъ отчетностей не получено, а показанная сумма расходовъ взята по смѣтному исчисленію. Для устраненія сихъ недостатковъ въ отчетѣ и для приведенія на будущее время въ постоянную извѣстность вообще всей стоимости геодезическихъ и топографическихъ работъ сдѣлано соотвѣтствующее распоряженіе.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.

РАБОТЫ ПО СОСТАВЛЕНІЮ, ГРАВИРОВАНІЮ И ИЗДАНІЮ КАРТЪ.

ГЛАВА I.

КАРТОГРАФИЧЕСКІЯ, ГРАВИРОВАЛЬНЫЯ, ЛИТОГРАФИЧЕСКІЯ ФОТОГРАФИЧЕСКІЯ И ДРУГІЯ РАБОТЫ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА, ВЪ ВѢДѢНІИ ГЕНЕРАЛЬНАГО ШТАБА ПОЛКОВНИКА ФОНЪ-ШТУБЕНДОРФА.

По составленію и исправленію картъ.

1. *Навой специальной карты Россіи масштабъ 10 верстъ въ дюймъ.*

Подъ редакціей Генеральнаго Штаба Полковника Стрѣльбицкаго, 8 оберъ-офицерами Корпуса Военныхъ Топографовъ, окончено 14 листовъ изъ прежденачатыхъ и 6 листовъ изъ вновь начатыхъ въ отчетномъ году; исправлено по вновь произведеннымъ рекогносцировкамъ 3 листа. Итого находилось въ работѣ 29 листовъ. Всего же, съ начала работы по 1-е Января 1871 года, составлено 139 листовъ названной карты; находится въ работѣ 6 листовъ. Кромѣ того составлено въ контурѣ съ нанесеніемъ горъ 4 листа Галиціи.

2. *Военно-Топографическихъ картъ, масштабъ 3 версты въ дюймъ*

а) *Царства Польскаго.* Приготовлены и дополнены фотографическіе оригиналы для гравированія на 9-ти листахъ; сдѣлана транскрипція польскихъ названій на русскій языкъ на 8-ми и продержана корректура на 27 листахъ; итого находилось въ работѣ 44 листа.

б) *Псковской губерніи.* Приготовлялись оригиналы горъ на 7-ми листахъ, изъ коихъ окончено 5, производилась корректура на 9 листахъ, изъ коихъ окончено 3. Итого находилось въ работѣ 16 листовъ.

в) *Новгородской губерніи.* По этой картѣ производилась корректура на 7 листахъ

3. *Карта Европейской Турціи, масштабъ 10 верстъ въ дюймѣ.*

Исправлялся по новымъ свѣдѣніямъ контуръ на 11, надписывались вновь и дополнялись названія на 5 и состовлялись оригиналы горъ на 4 листахъ. Итого въ работѣ было 20 листовъ.

4. *Карты окрестностей С.-Петербурга для маневровъ масштабъ 1 верста въ дюймѣ.*

Дополнены и вновь составлены фотографическіе оригиналы на 7-ми листахъ.

5. *Стратегической карты масштабъ 40 верстъ въ дюймѣ.*

Составлялись оригиналы на 12 листахъ, изъ коихъ окончено 5.

6. *Карты Персіи, масштабъ 20 верстъ въ дюймѣ.*

Составлялись оригиналы на 8 листахъ изъ коихъ окончено 5.

7. *Карты сѣверной Азіи, масштабъ 100 верстъ въ дюймѣ.*

Вычислены координаты и составлена сѣтка на 8 листахъ; наносились контуры на 4 листахъ.

8) *Карты Сербіи.* Приготовлялись оригиналы въ маштабѣ $^1/_{300000}$ для геліографическаго изданія, съ фотографическихъ снимковъ, увеличенныхъ въ два раза, на 2 листахъ.

9) Производилось исправленіе 3-хъ верстной карты обрекогносцированныхъ въ 1864—1869 г. губерній; Витебской, Эстляндской, Волынской, Кіевской, Подольской, Херсонской и Бессарабской области на 109 листахъ изъ коихъ 19 листовъ Витебской и Эстляндской губерній окончены.

Вообще вся работа по составленію картъ производилась на 266 листахъ.

По гравированію новой спеціальной карты.

Окончено гравированіемъ прежнихъ 8 листовъ, начато вновь 37, изъ коихъ окончено 3 листа, производилось исправленіе по рекогносцировкамъ на 3 листахъ.

За тѣмъ по картѣ Европейской Турціи, по 3 верстно-топографической картѣ Царства Польскаго, Псковской, Новгородской, Эстляндской, Витебской, Кіевской, Волынской, Подольской, Херсонской губерній и Бессарабской области, по новой и по старой картамъ окрестностей С.-Петербурга для маневровъ и по военно-дорожной картѣ находилось всего въ гравированіи 176 листовъ. Сверхъ того исполнялись разныя работы на картахъ: стратегической, этапной, сухопутныхъ, водяныхъ и телеграфныхъ сообщеній, Азіятской Россіи, Каспійскаго моря составленной при Петрѣ I, Азіятской Турціи, Средней Азіи, театра войны въ Германіи, Оренбургскаго края, а также на планахъ Ходынскаго поля, Петергофа, Александріи и Москвы.

По печатанію.

а) *Въ Литографіи.*

На 4-хъ станкахъ бывшихъ въ работѣ 12 мѣсяцевъ, на 6 работавшихъ 7 мѣсяцевъ и на одномъ скоропечатномъ употреблявшемся въ продолженіи лишь 3-хъ мѣсяцевъ отпечатано:

картъ и плановъ	казенныхъ	152202	лист.
	частныхъ	57695	—

Переводовъ.

Для печатанія картъ	472	—

Для заливокъ и гравированія	858	лист.
— бланокъ съ гравюры и съ химическихъ чернилъ	1324	—
— фотографическихъ	67	—
— анастатическихъ	8	—
Записокъ { казенныхъ	20489	—
Записокъ { частныхъ	147083	—
А всего	380198	лист.

б) Въ Мѣдно-Печатной.

На 3 станкахъ, изъ коихъ на 2-хъ въ продолженіи $7^1/_2$ мѣсяцевъ и на одномъ въ $4^1/_2$ мѣсяца отпечатано:

Картъ и плановъ: { казенныхъ	24541	лист.
Картъ и плановъ: { частныхъ	9521	—
Переводовъ на камень	247	—
Бланковъ разнаго рода	8360	—
Итого	42669	лист.

По Фотографическимъ работамъ.

Въ 1870 году пріобрѣтенъ въ Берлинѣ новый способъ «свѣтопечатанія». Способъ этотъ существенно измѣняетъ характеръ фотографическихъ работъ, ограничивъ позитивное печатаніе, основанное на разложеніи серебряныхъ солей и развивъ, въ замѣнъ того, новый видъ печатанія литографическою краскою съ желатинныхъ матрицъ. Выгоды представляемыя свѣтопечатаніемъ заключаются: въ удешевленіи производства, въ ускореніи печатанія поставленнаго въ независимость отъ дневнаго свѣта и въ прочности получаемыхъ рисунковъ.

При усовершенствованіи такимъ образомъ фотографическаго производства, исполнено работъ въ квадратныхъ дюймахъ.

Негативовъ { казенныхъ	64219
Негативовъ { частныхъ	58614
Итого	122833
Позитивовъ { казенныхъ	153048
Позитивовъ { частныхъ	121225
Итого	274273

Свѣтопечатныхъ оттисковъ.

Казенныхъ	3441	листъ или	598,094	кв. д.
Частныхъ	2831	— —	118,902	— —
Итого	6272	— —	716,996	— —

При чемъ изъ 3441 листа казенныхъ оттисковъ, отпечатано на станкахъ литографіи 577 листовъ, заключающихъ въ себѣ 198.104 кв. дюйма.

Кромѣ исчисленныхъ работъ, чины состоящіе при чертежной занимались исправленіемъ, по вновь полученнымъ матеріаламъ, прежде изданныхъ картъ, а также исполняли порученія по

текущимъ дѣламъ для надобностей Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба и нѣкоторыхъ другихъ учрежденій.

По Иллюминовочной съ наклейной и переплетной.

Отъиллюменовано	5609	лист.
Наклеенно на каленкоръ картъ и плановъ	3304	—
Переплетено въ корешокъ	141	кн.
Сброшюровано	605	—
Сдѣлано новыхъ картоновъ	46	шт.
Футляровъ	48	—

Расходы произведенные въ прошломъ году по составленію и гравированію картъ и на другія по сему предмету потребности, представляются въ слѣдующихъ цифрахъ:

По составленію и исправленію картъ и плановъ	4,912 р.	46¼	к.
— гравировальнымъ работамъ	32,103 —	5	—
— печатанію	8,242 —	2¾	—
— фотографіи	3,363 —	82	—
Общій расходъ на капитальныя пріобрѣтенія и другія случайныя потребности	4.309 —	92	—
По Иллюминовочной съ наклейною и переплетною	715 —	9½	—
Итого	53,646 —	37½	—

Въ томъ числѣ 46,000 р. ассигнованныхъ на составленіе и гравированіе картъ по смѣтѣ Главнаго Штаба.

Въ отношеніи назначенія показанная въ итогѣ сумма распредѣляется:

На вознагражденіе по редактированію и составленію картъ 4,411 р.

На задѣльную плату: по гравированію	29,858 р.	11	к.
— печатанію	1,109 —	52½	—
— фотографіи	659 —	19	—
— наклейной и переплетной	80 —	68	—
Итого на задѣльную плату	31,707 —	50½	—
Роздано процентныхъ денегъ за лучшія работы	1,650 —	..	—
На жалованье вольнонаемнымъ печатникамъ съ подручными (1859 р. 28 к.) и рабочимъ въ фотографіи (65 р.)	1,924 —	28	—

На Матеріалы.

Для составленія и исправленія картъ	184 —	4¼	—
Для печатанія (собственно за матеріалы 1,286 26¾ и за бумагу 3,383 р. 25½ коп.)	4,669 —	52¼	—
Для фотографіи (Въ томъ числѣ на негативы 697 р. 40 ½ к. на позитивы 496 руб. 52½ к., свѣтопечатныеоттиски 112 р. 37½ к. и на опыты 2,290 р. 74½ к.)	1,536 —	5	—
Для Иллюминовочной съ наклейной и переплетной	475 —	66½	—
Итого на матеріалы	6,865 —	28	—

Письменные припасы, исправленіе инвентарнаго имущества, мелочныя и случайныя издержки	1,635 р. 81 к.
Капитальныя пріобрѣтенія:	
51 новая мѣдная доска для гравированія	1,162 — 43 —
138 литографическихъ камней	2,323 — 60 —
Одинъ литографическій станокъ	385 р. » —
Итого за капитал. пріобрѣтенія	3,871 р. 3 к.
Расходы по пріобрѣтенію и введенію въ фотографію новаго способа свѣтопечатанія	840 р. 5 к.
Содержаніе и обмундированіе учениковъ по граверной части	583 — 87 —
Постройка рабочихъ блузъ	157 — 55 —
Итого	1581 р. 47 к.

Въ теченіе 1870 года состоялись слѣдующія среднія цѣны за разные предметы гравированія:

На мѣди:	За одинъ кв. дюймъ.
За контуръ	37,7 коп.
— слова по табели	» —
— 3-й предметъ, т. е. лѣса, кустарники, воды, луга, пески, и проч.	34,2 —
— горы	1 р. 81,5 —
— исправленіе на военно-топографической картѣ контура 3 предмета и горъ	1 — 45 —
На камнѣ:	
За контуръ	26,7 коп.
— слова по табели	» — » —
— 3-й предметъ тушовкою и химическою тушью	23,7 —
— заливку водъ	16,3 —
— горы: штрихомъ	1 р. 79 —
— горы: тушовкою	» — 62,4 —

Средняя матеріальная стоимость оттисковъ составляетъ, для одного оттиска карты въ литографіи 0,46 коп., въ мѣднопечатной 0,71 коп., одного оттиска записокъ и бланокъ въ литографіи 0,09 коп. въ мѣднопечатной 0,14 коп.

Если къ означенной стоимости прибавить расходы на жалованье и задѣльную плату печатникамъ, мелочныя покупки и исправленія, и принять отношеніе стоимости картъ и записокъ, какъ 5:1 (*), а для переводовъ ихъ матеріальную стоимость, то получится, что каждый литографическій оттискъ обошелся въ 1,79 к., мѣднопечатный въ 2,04 к. и каждый оттискъ записокъ и бланокъ въ литографіи 0,36 к. и въ мѣдно-печатной 0,41 к.

При этомъ необходимо присовокупить, что выше показанные числа оттисковъ (въ литографіи 152,202 и въ мѣдно-печатной 24,541) не выражаютъ числа отпечатанныхъ листовъ, такъ какъ при цвѣтномъ печатаніи, для полнаго изготовленія одного листа, дѣлается нѣсколько оттисковъ; листовъ же собственно отпечатано:

Въ литографіи	65,069
— мѣдно-печатной	23,477
Итого	88,546

(*) Скоропечатный оттискъ оцѣнивается на равнѣ съ оттисками записокъ.

Расходъ этихъ листовъ былъ слѣдующій.

	Литогр.	мѣд. печ.
Передано въ географическій магазинъ для продажи . . . . (въ томъ числѣ 22,310 сборныхъ таблицъ, служащихъ приложеніями къ оплачиваемымъ при продажѣ экземплярамъ).	46,611	19,132
Для разныхъ учрежденій и вѣдомствъ	13,359	1,435
Корректурныхъ оттисковъ, пробъ и порчи	5,099	2,910
	65,069	23,477

Стоимость картъ и плановъ, переданныхъ въ географическій магазинъ для продажи, составляетъ 17,982 р. 82 к. переданныхъ же въ разныя учрежденія [redacted] вѣдомства болѣе 4000 руб.

Что касается матеріальной стоимости фотографическихъ работъ, то работы сіи обошлись въ отчетномъ году за одинъ кв. дюймъ негатива . . . . 0,57 к.
— — — — позитива. . . . . 0,18 —
и за полный свѣтопечатный оттискъ . . . . 2 —

Если бы, взамѣнъ полученія фотографическихъ снимковъ посредствомъ свѣтопечатанія, былъ употребленъ обыкновенный способъ позитивнаго печатанія, то расходъ увеличился бы болѣе чѣмъ на 1,450 р. изъ чего слѣдуетъ, что затрата въ 840 р. 5 к. на введеніе новаго способа свѣтопечатанія, съ избыткомъ вознаградилась въ теченіи одного года и въ будущемъ ожидаются еще большія выгоды.

Для опредѣленія полной стоимости фотографическихъ работъ необходимо къ показаннымъ матеріальнымъ издержкамъ прибавить пропорціонально соотвѣтствующія части издержекъ на жалованье, на задѣльную плату а также нѣкоторые мелкія пріобрѣтенія [redacted] случайные расходы, [redacted] тогда означенная стоимость выразится:

за □ дюймъ негатива. . . . . 0,93 к.
— □ — позитива . . . . 0,30 —
[redacted] за свѣтопечатный оттискъ . . . . 3,24 —

Въ заключеніе, для полноты отчета, остается привести средніе заработки военныхъ художниковъ занимавшихся работами изъ задѣльной платы.

Заработковъ этихъ приходится на художника:

	Гравера.	Словорѣза.	Литографа.
Классного	639 р. 4 к.	672 р. 56 к.	513 р. 55 к.
Неклассного	474 — 78 —	382 — 22 —	321 — 84 —
Ученика	» — » —	» — » —	34 — 28 —

Участвовавшіе въ работахъ отставные классные художники получали, среднимъ числомъ, словорѣзы 368 р. 34 к. [redacted] литографы 197 руб.

Общая сумма расхода на этотъ предметъ, по числу участвовавшихъ въ работахъ, не считая процентовъ за лучшія работы и платы за исполненія частныхъ заказовъ составляетъ:

	Граверамъ.	Словорѣзамъ.	Литогр.
Класснымъ	7,668 р. 50 к.	4,707 р 91 к.	2,567 р. 74 к.
Неклассным. . . .	5,222 — 53 —	3,822 — 16 —	1,287 — 36 —
Ученикамъ	» — » —	» — » —	102 — 83 —
Отставнымъ	» — » —	1,473 — 36 —	197 — » —
Итого.	12,891 р. 3 к.	10,003 р. 43 к.	4,154 р. 93 к.

*

ГЛАВА II.

КАРТОГРАФИЧЕСКІЯ РАБОТЫ ВЪ ОКРУЖНЫХЪ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКИХЪ ОТДѢЛАХЪ.

На Кавказѣ.

Окончено составленіе картъ Азіаткой Турціи, въ масштабѣ 20 верстъ въ дюймѣ, и Азіятской же Турціи пограничной съ Кавказомъ, въ масштабѣ 5 верстъ въ дюймѣ. Первая изъ этихъ картъ помѣщается на 4-хъ полныхъ листахъ и 3-хъ клапанахъ, а вторая занимаетъ 16 листовъ и служитъ продолженіемъ 5 верстной карты Кавказскаго края. На ней нанесены по достаточно вѣрнымъ свѣдѣніямъ, пространства, начиная отъ нашей границы, въ предѣлахъ Турціи, на югъ до озера Ванъ и на западъ нѣсколько далѣе городовъ Кирагисари и Арабкира.

Составлена Карта Закаспійскаго края, въ масштабѣ 20 верстъ въ дюймѣ. Карта эта обнимаетъ пространство отъ береговъ Каспійскаго моря къ востоку до моря Аральскаго и Хивы, и отъ границы Уральской и Тургайской областей на сѣверѣ до линіи идущей отъ Михайловскаго залива къ Балханамъ на югѣ. По неполнотѣ и неточности матеріаловъ, названная карта предназначена служить лишь временно, для соображенія и справокъ, до собранія болѣе обстоятельныхъ свѣдѣній.

Начато составленіе карты Персіи въ 20 верстномъ масштабѣ, на 12 листахъ, изъ коихъ составленіе контуровъ на всѣхъ листахъ почти кончено. Матеріалами для составленія карты служатъ лучшія изъ имѣющихся свѣдѣній, какъ нашихъ такъ и иностранныхъ.

Исправлялись и дополнялись прежнія карты и предпринято вновь составленіе (въ замѣнъ устарѣвшихъ листовъ) 5 верстной карты Ахалцыхскаго и Шушинскаго уѣздовъ.

Въ Литографіи гравировались: а) Тифлисскій листъ новой 20-ти верстной дорожной карты Кавказа, на которомъ осталось дополнить лишь незначительную часть гравированія горъ; б) 6 листовъ карты пограничной части Азіятской Турціи, на которыхъ награвированы контуры, и 11 листовъ той же карты, на которыхъ нанесены химическимъ карандашомъ горы, и в) особая карта Кавказа въ масштабѣ 40 верстъ въ дюймѣ. Она гравировалась по порученію Военно-Ученаго Комиттета для приложенія къ первому тому сочиненія полковника Дубровина, подъ названіемъ «Исторія войны и владычества русскихъ на Кавказѣ.»

Кромѣ означенныхъ работъ въ литографіи исполнялись корректуры кавказскихъ картъ 5 и 20 верстнаго масштаба.

Въ печатной изъ этихъ послѣднихъ картъ отпечатано 4,201 листъ, карты къ сочиненію полковника Дубровина 640 экземпляровъ и разнаго рода чертежей, плановъ, маршрутныхъ вѣдомостей, циркуляровъ, бланокъ и проч. 6960 оттисковъ.

Фотографическія работы сосредоточивались главнѣйшимъ образомъ на снятіи копій со съемокъ произведенныхъ въ 1869 году, а также на снятіи копій съ маршрутовъ, составленныхъ въ Персіи при разграниченіи ея съ Турціей особой Коммисіей. Всего въ теченіи 1870 года снято фотографическихъ копій 1,482 листа, пространствомъ въ 635,550 кв. дюйм.

Независимо отъ этихъ работъ снято фотографически съ натуры различныхъ видовъ, типовъ и древностей въ южной части Тифлисской губерніи на 34-хъ негативахъ.

Изъ картъ изданныхъ Кавказскимъ Топографическимъ Отдѣломъ, отпущено безплатно въ войска и управленія въ теченіе 1870 года 146 экземпляровъ, содержащихъ въ себѣ 2888 листовъ; продано же картъ всего на сумму 879 р. 94 коп.

Въ Оренбургѣ.

Нанесены на 10-ти верстную степную карту собранныя на мѣстѣ свѣдѣнія о размѣщеніи различныхъ Киргизскихъ, родовъ по зимовымъ стойбищамъ, о путяхъ ихъ перекочевокъ и о лѣтнихъ пастбищахъ, съ означеніемъ при этомъ урочищъ имѣющихъ важное значеніе въ кочевой жизни ордынцевъ.

Составлены: 1. По хозяйственной съемкѣ произведенной въ землѣ Уральскаго казачьяго войска, 7 листовъ въ масштабѣ 5 верстъ въ дюймѣ и 2 листа въ 10-ти верстномъ масштабѣ.

2. По съемкамъ Межеваго Отдѣленія, 3 листа карты Оренбургскаго казачьяго войска.

3. Квартирная карта Оренбургскаго Военнаго Округа въ масштабѣ 50 верстъ въ дюймѣ и исправлена прежняя карта того же масштаба.

и 4. 100-верстная карта Оренбургскаго края, которая предназначается служить составною частью новой карты Азіятской Россіи издаваемой Военно-Топографическимъ Отдѣломъ Главнаго Штаба.

Въ литографіи награвировано 3 листа новой карты Оренбургскаго края въ масштабѣ 40 верстъ въ дюймѣ и 1 листъ хромолитографированной карты въ масштабѣ 100 верстъ въ дюймѣ. Послѣдняя карта предназначается для записокъ ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Географическаго Общества. Кромѣ того, передѣланъ за ново одинъ листъ карты 20 верстнаго масштаба.

Отпечатанъ красками планъ г. Уральска въ масштабѣ 50 саж. въ дюймѣ и 3,960 листовъ различныхъ картъ.

Изъ этихъ листовъ отпущено въ войска и управленія безплатно 2,754 и продано 1,206 листовъ, на сумму 624 р. 25$^3/_4$ к., не считая 388 р. 93$^1/_2$ к. оставшихся въ долгу за покупщиками.

Въ Западной Сибири.

Въ литографіи Западнаго Сибирскаго Топографическаго Отдѣла производилось печатаніе спеціальной карты края, передѣлывались вышечатавшіеся камни и исправлялись на нѣкоторыхъ контуры и надписи.

Изъ отпечатанныхъ картъ отпущены безплатно экземпляры маршрутной и генеральной картъ (обѣ 50 верстнаго масштаба) и 32 листа спеціальной карты Западной Сибири.

Выручено продажею картъ 64 р. 40 к.

Въ Туркестанѣ.

Картографическая дѣятельность Туркестанскаго Военно-Топографическаго Отдѣла за отчетный годъ особенно замѣчательна по множеству и разнообразію работъ этого рода, направленныхъ, какъ видно, къ скорѣйшему и полнѣйшему ознакомленію съ краемъ. При упомянутомъ Отдѣлѣ составлялись:

1) Карта Туркестанскаго Военнаго Округа, въ масштабѣ 40 верстъ въ дюймѣ на 4 листахъ.

2) Такая же карта и въ томъ же масштабѣ, на 1 листѣ.

3) Такая же карта въ 25 верстномъ масштабѣ.

4) Распросная карта ротмистра Терентьева, съ нанесеніемъ путей съ прежде составленной карты, на 1 листѣ.

5) Карта путей въ Хиву, на 1 листѣ.

6) Карта пространства между рѣками: Сыръ-Дарьей и Аму-Дарьей, 25 верстъ въ дюймѣ, на 1 листѣ.

7) Карта Шахрисябскихъ и Магіянскихъ владѣній, масштабъ 10 верстъ въ дюймѣ, на 1 листѣ.

8) Карта Коканскаго ханства, масштабъ 40 верстъ въ дюймѣ, на 1 листѣ.

9) Карта дорогъ отъ Джама до г. Бухары, отдѣлывалась въ 6 экземплярахъ.

10) Глазомѣрная и распросная карта Шахрисябскихъ владѣній съ показаніемъ движенія Шахрисябскаго отряда, масштабъ 10 верстъ въ дюймѣ, на 1 листѣ.

11) Карта уѣздовъ: Ходжентскаго, Казалинскаго, Ауліе-атинскаго, Джизакскаго и Чимкентскаго, —всѣ въ масштабѣ 20 верстъ въ дюймѣ, каждая на 1 листѣ.

12) Карта Нарынскаго края, масштабъ 5 верстъ въ дюймѣ, на 10 листахъ и 1 сборный листъ.

13) Карта голодной степи, для лекцій, на 12 листахъ склеенныхъ вмѣстѣ.

14) Карта съ показаніемъ проектированной почтовой дороги по лѣвому берегу рѣки Сыръ-Дарьи отъ укр. Чиназъ до города Ходжента, на 1 листѣ.

15) Маршрутная карта почтоваго тракта отъ станціи Терекли до г. Туркестана, 1-нъ экземпляръ на 2-хъ, а другой на 3-хъ листахъ.

16) Маршрутная карта отъ форта № 1 и форта Перовскаго до г. Хивы, обѣ въ 25-ти верстномъ масштабѣ, и каждяя въ 3-хъ экземплярахъ.

17) Въ томъ же масштабѣ карта путей въ Хиву, въ одномъ экземплярѣ.

18) Планъ дачи Генералъ-Губернатора, въ масштабѣ 15 саженъ въ дюймѣ на 1 листѣ.

19) Планъ городскаго сада при домѣ Генералъ-Губернатора, въ масштабѣ 10 аршинъ въ дюймѣ, на 12 листахъ при одномъ сборномъ.

20) Планъ мѣстности предназначенной для лагернаго расположенія войскъ, масштабъ 50 саж. въ дюймѣ, на 1 листѣ.

21) Ситуаціонный планъ поверхности Татариновской каменно-угольной копи, масштабъ 3 саж. въ дюймѣ въ 6-ти экземплярахъ.

22) Планъ и разрѣзъ тѣхъ же горныхъ разработокъ и въ томъ же масштабѣ.

23) Планъ города и укрѣпленія на р. Кораколѣ, масштабъ 25 саж. въ дюймѣ, на 1 листѣ.

24) Планъ окресностей города и укрѣпленія, основаннаго на р. Кораколѣ въ 1869 г., масштабъ 200 саж. въ дюймѣ на 1 листѣ.

Сюда же относятся значительное число копій, снимавшихся съ поименованныхъ картъ иногда въ нѣсколькихъ экземплярахъ, а также отчетныя карты, неговоря о работахъ непосредственно принадлежащихъ къ окончанію предшествовавшихъ съемокъ въ большихъ масштабахъ.

Въ литографіи, независимо отъ казенныхъ работъ, производились работы по частнымъ заказамъ на сумму 196 руб. 46 коп.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ.

О ЗАНЯТІЯХЪ ОСТАЛЬНЫХЪ ЧАСТЕЙ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА, НЕ ВОШЕДШИХЪ ВЪ ПРЕДЪИДУЩІЯ ПОДРАЗДѢЛЕНІЯ ОТЧЕТА.

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

Нанесены на четыре карты отчетныя свѣдѣнія объ успѣхѣ геодезическихъ и топографическихъ работъ, отдѣльно въ Европейской и Азіятской Россіи

Составлены сборные листы для топографическихъ съемокъ Финляндіи и Бессарабіи.

Составлено описаніе планиметра Амслера, съ объясненіемъ способа его употребленія.

Вычислены площади и размѣры планшетовъ, для съемокъ въ южной части Финляндіи и сѣверной части Бессарабской Области, по масштабу $^1/_{21000}$, изготовлены мѣдныя доски для нанесенія рамокъ, какъ для самыхъ съемочныхъ брульоновъ, такъ и для предполагаемыхъ къ уменьшенію съ нихъ вдвое листовъ одноверстнаго масштаба.

Вычислены площади по уѣздамъ губерній: Кіевской, Волынской, Подольской, Херсонской, Полтавской и Могилевской, согласно произведеннымъ рекогносцировкамъ въ этихъ губерніяхъ.

Вычислены координаты пересѣченія меридіановъ и параллельныхъ круговъ, по проекціи Гауса, для продолженія новой спеціальной карты Европейской Россіи.

Вычислено географическое положеніе нѣкоторыхъ сомнительныхъ точекъ.

Редактирована и издана XXXII книга записокъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба.

Въ инструментальномъ кабинетѣ, при Геодезическомъ Отдѣленіи, къ 1-му Января 1870 года состояло:

Инструментовъ	4,924
Кожаныхъ чехловъ	279
Экипажей	4

Въ теченіе года прибыло:

Инструментовъ	91
Кожаныхъ чехловъ	60
Исключено за негодностію и по другимъ случаямъ инструментовъ	83

Состоитъ къ 1-му Января 1871 года:

Инструментовъ	4,932
Кожаныхъ чехловъ	339
Экипажей	4

Занятія по инструментальному кабинету заключались въ веденіи общаго и частнаго каталоговъ и въ разсмотрѣніи и повѣркѣ изготовляемыхъ и исправляемыхъ инструментовъ.

Въ Механической мастерской, состоящей при инструментальномъ кабинетѣ, изготовлено вновь 45 кипригелей, 20 мензулъ, одна буссоль и исправлено 187 инструментовъ.

Осталось въ работѣ 15 новыхъ кипрегелей и 313 старыхъ инструментовъ.

Стоимость изготовленныхъ въ отчетномъ году новыхъ инструментовъ составляетъ	4,150 р.
А исправленіе старыхъ	363 — 20 к.

Вообще по Геодезическому Отдѣленію по части дѣлопроизводства было:

Входящихъ бумагъ	482
Исходящихъ	561
Оставалось къ 1-му Января 1870 года нерѣшенныхъ дѣлъ	43
Заведено вновь	19
Итого	62
Изъ этого числа рѣшено	24
Осталось къ 1-му Января 1871	38

Канцелярія.

Дѣлопроизводство.

Къ 1-му Января 1870 года оставалось не исполненныхъ бумагъ	1
Поступило вновь въ течени 1870 года	2,943 (*)
Изъ этого числа исполнено.	1,853
Принято къ свѣдѣнію.	1,089
Осталось къ 1-му Января 1871 г.	2

Въ числѣ исходящихъ бумагъ было:

Всеподданнѣйшихъ докладовъ.	10
Высочайшихъ Указовъ.	4
Представленій въ Военный Совѣтъ.	8
Въ Государственный Совѣтъ	1
Представленій и отношеній за подписью Военнаго Министра.	24
Отъ Начальника Главнаго Штаба	38
Отъ Военно-Топографическаго Отдѣла.	2,728
Итого	2,813

Сверхъ того составлено:

Приказовъ по Корпусу Военныхъ топографовъ.	298
Приказовъ по Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба	52
Ассигновокъ	78(**)
Итого	428

Всего же въ производствѣ входящихъ и исходящнхъ бумагъ было	6,185
Оставалось нерѣшенныхъ дѣлъ къ 1-му Января 1870 года	96
Вновь заведено дѣлъ въ 1870 году.	216
Итого дѣлъ	312
Изъ нихъ рѣшено	233

Осталось нерѣшенныхъ дѣлъ:

Начатыхъ въ 1866 году	1
— — 1867 —	2
— — 1868 —	1
— — 1869 —	11
— — 1870 —	64
Итого	79

Примѣчаніе. Обязанности и личный составъ чиновъ канцеляріи оставались тѣ же, что и въ 1869 году.

Изъ вопросовъ, разрѣшенныхъ въ 1870 году, заслуживаютъ вниманія:

1. Государственный Совѣтъ, въ Департаментѣ Законовъ и въ общемъ Собраніи, разсмотрѣвъ

(*) Всего по общему журналу канцеляріи, было входящихъ нумеровъ 38,23; исходящихъ 3,441.

(**) Всего ассигновокъ было составлено по Отдѣлу 220.

представленіе Военнаго Министра о взысканіяхъ за истребленіе или поврежденіе тригонометрическихъ знаковъ и ихъ принадлежностей, согласно въ существѣ съ заключеніемъ Военнаго Совѣта, *мнѣніемъ* положилъ: 1) ст. 32 устава о наказаніяхъ, налагаемыхъ мировыми судьями, дополнить слѣдующимъ правиломъ: «тѣмъ же взысканіямъ подлежатъ виновные въ истребленіи или поврежденіи устроенныхъ для производства государственной съемки тригонометрическихъ знаковъ или ихъ принадлежностей».

2. Ст. 619 законовъ межевыхъ (т. X. ч. III), дополнить слѣдующимъ примѣчаніемъ: «Правило сей статьи распространяется и на случай поврежденія тригонометрическихъ знаковъ (уст. о наказ., налаг. миров. суд. ст. 32 доп.), съ тѣмъ, что губернскія начальства обязаны, по полученіи свѣдѣній о поврежденіяхъ сего рода, немедленно извѣщать о томъ Военное Министерство.»

Таковое Высочайше утвержденное 25-го Октября 1870 г. мнѣніе Государственнаго Совѣта республиковано въ томъ же году въ № 104 Собранія узаконеній и распоряженій Правительства въ ст. 902 (прик. по Корп. Воен. Топ. 1870 г. № 275).

3. Высочайше утверждено мнѣніе Государственнаго Совѣта о новомъ порядкѣ ассигнованія денегъ на топографическія, геодезическія и астрономическія работы, подвѣдомственныя непосредственно Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба, при чемъ опредѣлено отпускать ежегодно на производство названныхъ работъ изъ Государственнаго Казначейства по 124,000 р.; на расходы же по Картографическому заведенію Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба ассигновать къ ежегодному отпуску по 46,000 р. Вмѣстѣ съ тѣмъ постановлено: размѣръ столовыхъ и разъѣздныхъ денегъ чинамъ, состоящимъ на работахъ, подвѣдомственныхъ непосредственно Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба, опредѣлять на будущее время согласно нормальной табели окладовъ, по которой оклады сіи значительно увеличены (приказъ по воен. вѣдом. 1870 г. № 35)

4. Разъяснено, что пользованіе въ военныхъ госпиталяхъ и больницахъ топографовъ военнаго вѣдомства, согласно постановленію Главнаго Военно-Госпитальнаго и заключенію Главнаго Военно-Кодификаціоннаго Комитетовъ, должно относить на счетъ Интендантства (прик. по Корп. Воен. Топ. 1870 г. № 139).

5. Въ устраненіе возникшихъ недоразумѣній, въ приказѣ Главнаго Интенданта 5-го Августа 1870 года № 92 объявлено по Интендантскому вѣдомству, чтобы требованія начальниковъ геодезическихъ и топографическихъ работъ объ отпускѣ кормовыхъ денегъ рабочимъ командамъ, на основаніи положенія Военнаго Совѣта 22 Мая 1869 года, удовлетворялись Окружными Интендантскими Управленіями безостановочно. (Прик. по Корп. Воен. Топ. 1870 г. № 186.)

6. По Министерству Народнаго Просвѣщенія сдѣлано распоряженіе о допущеніи топографовъ унтеръ-офицерскаго званія, для пріобрѣтенія права на классные чины, къ испытаніямъ въ гимназіяхъ и прогимназіяхъ означеннаго Министерства, изъ предметовъ гимназическаго курса, независимо срока, установленнаго въ циркулярѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія 12 Іюня 1868 г. за № 4717, также и въ зимнее время, за исключеніемъ вакаціоннаго, и весною, до выѣзда топографовъ на полевыя работы, съ тѣмъ однако, чтобы ближайшее опредѣленіе времени, назначаемаго для каждаго отдѣльнаго испытанія этого рода, принадлежало начальству гимназій, которому со стороны подлежащаго военнаго начальства, должны быть предварительно сообщены всѣ необходимыя свѣдѣнія, по которымъ должно быть произведено испытаніе и о лицахъ, имѣющихъ оному подвергнуться. (Прик. по Корп. Воен. Топ. 1870 г. № 232).

По личному составу въ 1870 году произошли слѣдующія перемѣны:

I. По Корпусу Военныхъ Топографовъ.

Штатъ Корпуса Военныхъ Топографовъ, вслѣдствіе упраздненія Штаба Рижскаго Военнаго Округа, сокращенъ на 1 оберъ-офицера и 2-хъ топографовъ унтеръ-офицерскаго званія.

Состояло по списку:

Генераловъ		3.
Штабъ-офицеровъ		32.
Оберъ-офицеровъ		202(*)
Топографовъ:	классныхъ	123.
	нижняго званія	285.
	Итого	645.

Изъ этого числа находилось въ постороннихъ вѣдомствахъ и на должностяхъ, неположенныхъ по штату Корпуса Военныхъ Топографовъ:

Штабъ-офицеровъ	4.
Оберъ-офицеровъ	11.
Топографовъ нижняго званія	9.
Итого	24.

Затѣмъ собственно въ Корпусѣ Военныхъ Топографовъ оставалось:

Генераловъ		3.
Штабъ-офицеровъ		28.
Оберъ-офицеровъ		191.
Топографовъ	классныхъ	123.
	нижняго званія	276.
	Итого	621.

Менѣе противу штатнаго числа на 24.

Въ теченіи года прибыло:

Зачисленіемъ: штабъ-офицеровъ	1.
Переводомъ изъ другихъ родовъ войскъ: оберъ-офицеровъ	4.
Топографовъ нижняго званія	8.
Опредѣлено на службу изъ отставки: топографовъ нижняго званія	1.
Поступило: вольноопредѣляющихся въ топографы нижняго званія	34.
Итого	48.

Убыло:

Увольненіемъ отъ службы:

Оберъ-офицеровъ . . . 1.

(*) Въ этомъ числѣ показано состоявшихъ на вакансіяхъ Классныхъ Топографовъ оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ 16, Армейской Пѣхоты 30.

Топографовъ:	классныхъ	2.
	нижняго званія	10 (*)
	Итого	13.

Произведено въ офицеры войскъ изъ топографовъ унтеръ-офицеровъ . . . 1.

Переходомъ и отчисленіемъ въ другія вѣдомства:

Оберъ-офицеровъ		6.
Топографовъ:	классныхъ	1.
	нижняго званія	21.
	Итого	29.

Умерло:

Штабъ-офицеровъ		2.
Оберъ-офицеровъ		1.
Топографовъ:	классныхъ	1.
	нижняго званія	2.
	Итого	6.

Лишенъ правъ состоянія по приговору суда и сосланъ въ Сибирь на поселеніе топографъ унтеръ-офицерскаго званія . . . 1.

Всего убыло въ теченіе года:

Штабъ-офицеровъ		2.
Оберъ-офицеровъ		8.
Топографовъ:	классныхъ	4.
	нижняго званія	35.
	Итого	49.

Затѣмъ, по состоявшимся въ течении года производствамъ, къ 1-му Января 1871 г. состояло по списку:

Генераловъ		3.
Штабъ-офицеровъ		35.
Оберъ Офицеровъ		211(**)
Топографовъ;	классныхъ	126.
	нижняго званія	269.
	Итого	644.

Изъ этого числа находилось въ постороннихъ вѣдомствахъ и на должностяхъ, не положенныхъ по штату Корпуса Военныхъ Топографовъ:

Штабъ-офицеровъ	4.
Оберъ-офицеровъ	9.

(*) Въ томъ числѣ 2 произведены въ классный чинъ съ увольненіемъ отъ службы и 2 съ награжденіемъ класснымъ чиномъ.

(**) Изъ этого числа состояло на вакансіяхъ классныхъ топографовъ: оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ 15, и Армейской Пѣхоты 28.

*

Топографовъ нижняго званія . . . . 1.

Итого . . . . . . 14.

Оставалось въ Корпусѣ Военныхъ Топографовъ:

Генераловъ	3.
Штабъ-офицеровъ	31.
Оберъ-офицеровъ	202.
Топографовъ: классныхъ	126.
Топографовъ: нижняго званія	268.
Итого	630.

Менѣе противу штата на 12 человѣкъ.

II. По Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба (*).

(Штатъ остается противу прошлогодняго отчета безъ измѣненія).

Состояло къ 1 Января 1870 года: а) на классныхъ должностяхъ: Генеральнаго Штаба полковниковъ 2, подполковниковъ 1; Корпуса Военныхъ Топографовъ: подполковникъ 1, капитанъ 1 Армейской Кавалеріи подполковникъ 1 и чиновниковъ 3. Итого 9. б) На должностяхъ завѣдывающихъ гравировальною, печатною, фотографіею и помощника завѣдывающаго печатною, изъ классныхъ военныхъ художниковъ . . . . . . 4.

Классныхъ граверовъ: старшихъ	6.
Классныхъ граверовъ: младшихъ	16.
Фотографовъ: старшихъ	2.
Фотографовъ: младшихъ	2.

Неклассныхъ военныхъ художниковъ и учениковъ, число коихъ неопредѣлено штатомъ.

Состояло первыхъ	27.
— послѣднихъ	5.
Чиновниковъ на усиленіе	3
Нижнихъ чиновъ	55.
Итого.	129.

Въ теченіе года прибыло:

Младшихъ граверовъ	1
Чиновниковъ на усиленіе	3.
Нижнихъ чиновъ	8.
Итого.	12.

Убыло:

Классныхъ граверовъ младшихъ	1.
Чиновниковъ на усиленіе	2.

(*) Число чиновъ при Военно-Топографическомъ Отдѣлѣ Главнаго Штаба показано за исключеніемъ полагаемыхъ по штату Корпуса Военныхъ Топографовъ. Эти послѣдніе, въ числѣ 1 генерала, 7 штабъ-офицеровъ, 19 оберъ-офицеровъ, 19 классныхъ топографовъ и 2 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія, значатся выше, въ отчетѣ о Корпусѣ.

Неклассныхъ художниковъ . . . . 2.
Нижнихъ чиновъ . . . . 6.

Итого. . . . . 11.

За тѣмъ по воспослѣдовавшимъ производствамъ и повышеніямъ, къ 1-му Января 1871 года состояло:

а) На классныхъ должностяхъ: Генеральнаго Штаба полковниковъ 2, подполковникъ 1, Корпуса Военныхъ Топографовъ подполковникъ 1, капитанъ 1, Армейской Кавалеріи подполковникъ 1, чиновниковъ 3, итого 9.

б) На должностяхъ завѣдывающихъ: гравировальною, печатною, фотографіею и помощника завѣдывающаго печатной, изъ Военныхъ Художниковъ . . . . 4.

Классныхъ граверовъ: старшихъ . . . . 6.
Классныхъ граверовъ: младшихъ . . . . 16.
Фотографовъ: старшихъ. . . . . 2.
Фотографовъ: младшиихъ . . . . 2.
Неклассныхъ художниковъ . . . . 26.
Учениковъ. . . . . 4.
Чиновниковъ на усиленіе . . . . 4.
Нижнихъ чиновъ . . . . 57.

Итого. . . . . 130.

Стоимость содержанія Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба и подвѣдомственныхъ ему чиновъ, съ расходами на геодезическія, топографическія и картографическія работы за 1870 годъ, представляется въ слѣдующемъ видѣ:

I.

1. Содержаніе Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба вообще, со включеніемъ 700 р. на канцелярскіе припасы, 46,000 р. на составленіе, гравированіе и изданіе картъ и 1000 р. на изданіе военно-топографическихъ записокъ	127,700 р. 40 к.
Стоимость не внесеннаго въ смѣту квартирнаго довольствія для нѣкоторыхъ лицъ, въ замѣнъ пользованія довольствіемъ симъ натурою	3,375 — . . —
2. Содержаніе Военно-Топографическаго Училища.	25,690 — 45 —
Стоимость квартирнаго довольствія начальника Училища и его помощниковъ, пользующихся квартирами въ натурѣ	742 — 82 —
3. Жалованье начальникамъ и производителямъ геодезическихъ и топографическихъ работъ, непосредственно подвѣдомственныхъ Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба	88,593 — . . —
Приблизительная стоимость квартирнаго довольствія сихъ чиновъ	31,000 — . . —
4. На расходы по производству геодезическихъ и топографическихъ работъ, непосредственно подвѣдомственныхъ Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба	124,000 — . . —
Итого по центральному Управленію съ непосредственно подвѣдомственными ему частями.	401,101 р. 67 к.

II. Расходы по Военно-Топографическимъ Отдѣламъ Военныхъ Округовъ.

1. Кавказскій Военно-Топографическій Отдѣлъ. а) содержаніе личнаго состава Отдѣла съ литографіей и фотографіей . . . . 38,105 р. 15 к.

б) На топографическую часть Кавказскаго Военнаго Округа, по § 8 смѣты Главнаго Штаба . . . . 15,627 — 84 —

и по § 2 смѣты гражданскаго управленія Кавказскаго края, согласно Высочайше утвержденному 9-го Декабря 1867 г. штату Межевой части въ Закавказьѣ, на возмѣщеніе издержекъ Военно-Топографическаго Отдѣла, по производству съемки для Межеваго вѣдомства . . . . 6,000 — » —

Итого по Кавказскому Отдѣлу. . . . . 59,732 р. 99 к.

2. Оренбургскій Военно-Топографическій Отдѣлъ: а) содержаніе Отдѣла съ литографіей. . . . . 13,462 — » —

б) Разрѣшено и отпускается: на тріангуляцію въ землѣ Оренбургскаго казачьяго войска 5,224 р. 40 к. и на составленіе и гравированіе карты 1,000 р. 6,224 — 40 —

Итого по Оренбургскому Отдѣлу. . . . 19,686 р. 40 —

Примѣчаніе. Изъ показанныхъ 19,686 р. 40 к. только 8,330 р. отпускаются на содержаніе личнаго состава изъ Государственнаго Казначейства; остальные же 11,356 р. 40 к. относятся на счетъ войсковыхъ казачьихъ суммъ.

3. Западно-Сибирскій Военно-Топографическій Отдѣлъ: а) содержаніе личнаго состава Отдѣла съ литографіей . . . . 12,457 р. » к.

б) на геодезическія и топографическія работы . . . . 15,067 — 14 —

Итого пе Западно-Сибирскому Отдѣлу . . 27,524 р. 14 к.

4. Восточно-Сибирскій Военно-Топографическій Отдѣлъ: содержаніе личнаго состава Отдѣла и прочіе расходы . . . . 17,849 — » —

Примѣчаніе. Изъ содержанія Восточно-Сибирскаго Отдѣла относятся: жалованье военно-офицерскимъ чинамъ и классньмъ топографамъ (7,731 р.) на Интендентскія суммы; а прочіе штатные расходы (10,118 р.) на сборы съ частной золотопромышленности. На этотъ же послѣдній источникъ относится расходъ и на геодезическія работы, составляющій въ текущемъ году. 11,623 — 63 —

Итого по Восточно-Сибирскому Отдѣлу. . 29.472 р. 63 к.

5. Туркестанскій Военно-Топографическій Отдѣлъ: а) содержаніе личнаго состава Отдѣла съ литографіей . . . . 20,933 р. » к.

б) на геодезическія и топографическія работы . . . . 19,000 — » —

Итого по Туркестанскому Отдѣлу. . . . 39,933 р. » —

Примѣчаніе. Въ сумму на геодезическія и топографическія работы въ Туркестанѣ не включены 15,000 р., разрѣшенные изъ находящихся въ распоряженіи Туркестанскаго Генералъ-Губернатора.

Всего на расходы по Окружнымъ Военно-Топографическимъ Отдѣламъ. 176,349 р. 16 к.

Въ томъ числѣ на содержаніе Отдѣловъ 102,806 р. 15 к. и на геодезическія и топографическія работы 73,543 р. 1 к.

Сверхъ того на квартирное довольствіе офицерскимъ и классныи чинамъ во всѣхъ 5-ти Отдѣлахъ приблизительно до . . . . 18,000 р. » к.

Тогда весь расходъ по приведеннымъ пунктамъ составитъ . . . . 194,349 — 16 —

III.

Содержаніе чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ при Главныхъ и Военно-Окружныхъ Управленіяхъ:

Содержаніе сихъ чиновъ при Главномъ Штабѣ . . . . 2,700 р. » к.

При 15-ти Военно-Окружныхъ Штабахъ, на жалованье и столовыя деньги завѣдывающимъ чертежными . . . . 10,893 — » —

Имъ же на квартирное довольствіе приблизительно . . . . 2,567 — 94 —

На жалованье топографамъ унтеръ-офицерскаго званія . . . . 9,180 — » —

На жалованье тѣмъ же топографамъ при Николаевской Академіи Генеральнаго Штаба . . . . 360 — » —

и при Главномъ Управленіи Иррегулярныхъ войскъ (на счетъ войсковыхъ суммъ) . . . . 360 — » —

На жалованье 6 топографамъ при Штабѣ Восточнаго Сибирскаго Военнаго Округа изъ сборовъ съ частной золотопромышленности . . . . 1,080 — » —

Итого . . . . 27,140 р. 94 к.

Что составитъ съ двумя предыдущими итогами . . . . 622,591 р. 77 к.

Примѣчаніе. Если къ исчисленному расходу прибавить не вошедшіе въ счетъ: а) стоимость помѣщенія Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба и помѣщеній для топографовъ нижняго званія при Главныхъ и Военно-Окружныхъ Управленіяхъ, а также при Окружныхъ Военно-Топографическихъ Отдѣлахъ и при Военно-Топографическомъ Училищѣ, съ чертежными, б) стоимость квартированія вообще всѣхъ чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ во время командировокъ изъ остающихся за ними постоянныхъ квартиръ; в) аммуничное, провіантское и приварочное довольствіе писарей, наклейщиковъ, печатниковъ, работниковъ, иллюминовщиковъ, деньщиковъ, сторожей и другіе мелочные для нихъ расходы; г) кормовыя деньги и прочее довольствіе отъ Интендантства нижнихъ чиновъ для прислуги при съемкахъ; д) переѣзды и перемѣщенія чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ по дѣламъ службы и перевозку инструментовъ и е) денежныя пособія, въ видѣ награды, и таковыя же пособія, по положенію, отправляющимся въ отдаленныя мѣстности,—то ежегодный расходъ по всѣмъ вышеизложеннымъ статьямъ можно считать круглой цыфрой въ 700,000 рублей.

Доходныя поступленія за отчетный годъ составляли:

Отъ продажи картъ, плановъ и другихъ изданій Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба . . . . 5781 р. 28 к.

Отъ продажи инструментовъ . . . . 363 — 93 —

Мелочныя и случайныя поступленія . . . . 381 — 96½ —

За содержаніе пенсіонеровъ въ Военно-Топографическомъ Училищѣ . . . 150 — » —

Итого . . . . 6677 р. 17½ к.

По Географическому магазину Главнаго Штаба.

Къ 1-му Января 1870 года состояло на лицо:	
Картъ и плановъ 99544 листа и 1365 книгъ на сумму	42969 р. 65 к.
Инструментовъ 17 штукъ на	627 — . —
Въ течении 1870 года вновь поступило:	
Картъ и плановъ 43417 листовъ и 105 книгъ на	18090 — 35 —
Съ 1-го Января по 31-е Декабря 1870 г. исключено по предписаніямъ картъ и плановъ 7734 листа и 40 книгъ на	3151 — 55 —
Продано въ С.-Петербургѣ:	
Картъ и плановъ 12882 листа и 24 книги на	5134 — 19 —
Продано иногороднымъ и заграничнымъ покупателямъ:	
Картъ и плановъ 2730 листовъ и 5 книгъ на	1074 — 46 —
За тѣмъ къ 1-му Января 1871 г. состоитъ на лицо:	
Картъ и плановъ 119615 листовъ и 1401 книга на	51699 — 80 —
Инструментовъ 17 штукъ на	267 — . —

ЧАСТЬ ПЯТАЯ.

По Военно-Топографическому Училищу.

Обширность курса, Военно-Топографическаго Училища, при двухлѣтнемъ въ немъ пребываніи учащихся, заставляло постоянно заботиться и принимать необходимыя мѣры, чтобы теоретическая часть курса могла быть удовлетворительно усвоена, а въ практической части, именно въ черченіи и съемкѣ, былъ пріобрѣтенъ тотъ навыкъ къ оцѣнкѣ характеристики рельефа мѣстности и правильнаго выраженія ея на планѣ, какой долженъ требоваться специальнымъ назначеніемъ выпускаемыхъ изъ Училища офицеровъ. Настоящее время еще болѣе усиливаетъ эти требованія, вызывая не только вѣрное и отчетливое, но даже художественное выполненіе рисунка, въ виду ближайшаго будущаго, когда этотъ рисунокъ, при помощи новѣйшихъ усовершенствованій по геліографіи, долженъ окончательно замѣнить гравюру плана или карты, совершенно отмѣняя за тѣмъ трудъ гравера-художника.

Приспособленіе въ этихъ видахъ курса Училища и распредѣленіе его въ двухъ классахъ, выработанное четырехлѣтнимъ опытомъ существованія Училища на началахъ новаго положенія объ немъ 1867 года, можно считать вполнѣ установившимся, но за тѣмъ оставалось по возможности и въ предѣлахъ средствъ Училищу предоставленныхъ: 1) увеличить время практическихъ полевыхъ занятій для пріобрѣтенія большаго навыка въ съемкѣ и 2) для лучшаго усвоенія главныхъ предметовъ курса старшаго класса, именно высшей математики, астрономіи и высшей геодезіи, дать возможность лучшаго повторенія курса (такъ какъ во время чтенія курса для репетицій совершенно недостаточно времени). Кромѣ того относительно геодезіи и астрономіи необходимо упомянуть, что при учебныхъ занятіяхъ послѣдняго года топографы знакомятся на практикѣ съ употребленіемъ геодезическихъ инструментовъ и съ самыми пріемами измѣреній, а какъ теоретическіе экзамены предшествовали практическимъ занятіямъ, то на экзаменахъ изъ

упомянутыхъ двухъ предметовъ, даже при весьма хорошихъ теоретическихъ объясненіяхъ на заданные вопросы, постоянно оказывалось не вполнѣ сознательное примѣніе теоріи къ дѣлу.

Въ видахъ возможнаго содѣйствія къ устраненію не выгоднаго вліянія на курсъ Училища изложенныхъ двухъ обстоятельствъ, признано было необходимымъ: 1) назначенный для полевыхъ работъ трех-мѣсячный срокъ увеличить по крайней мѣрѣ на двѣ недѣли и 2) въ видахъ второй цѣли, выпускные экзамены изъ главныхъ предметовъ производить по возвращеніи съ полевыхъ работъ.

Руководствуясь этими соображеніями, курсы Училища, открытые въ началѣ Сентября 1869 года, продолжались до пасхи 1870 года. Послѣ пасхи производились экзамены въ младшемъ классѣ изъ всѣхъ предметовъ преподаванія, въ старшемъ же—за исключеніемъ высшей математики, астрономіи и высшей геодезіи. Экзамены кончены 20-го Мая.

По окончаніи экзаменовъ топографы младшаго класса были отправлены на учебную съемку 22-го Мая; топографы же старшаго класса, подъ руководствомъ преподавателя, были 23-го Мая на геологической экскурсіи въ окрестностяхъ г. Павловска, и 24-го Мая также отправлены на учебныя практическія работы.

Практическая съемка Училища простиралась по прибрежью Финскаго залива отъ г. Ораніенбаума на западъ до Красной горки, занимая всѣ значительныя высоты береговой террассы (Вѣнки-Бронная), а также высоты къ югу отъ Ораніембаума и Петергофа до дер. Симогондъ (Илики, Туюзи, Порзолова).

Учебная топографическая съемка всего означеннаго пространства составляетъ 155 кв. верстъ и произведена по масштабу 200 саж. въ дюймѣ помощію кипрегеля—дальномѣра.

Рельефъ мѣстности точно обозначенъ горизонталями, проведенными чрезъ каждую сажень вертикальной высоты надъ поверхностію залива. Учебныя практическія работы продолжались до 28 Августа.

Топографы старшаго класса занимались кромѣ того составленіемъ тригонометрической сѣти. Измѣренія горизонтальныхъ и вертикальныхъ угловъ сѣти производились ими на выстроенныхъ для этой цѣли пяти пирамидахъ: Троицкая, Туюзи, Илики, Вѣнки и Кузнецы и кромѣ того на маякѣ въ дер. Бронной и на двухъ вѣхахъ. Особенные успѣхи въ измѣреніи угловъ оказали топографы (нынѣ Подпоручики): Міончинскій, Энтель, Масловскій, Косанчичъ и Тимощукъ.

По окончаніи полевыхъ работъ произведены въ старшемъ классѣ дополнительные экзамены. Результаты экзаменовъ изъ высшей Геодезіи и Астрономіи показали, что практическія работы значительно уяснили экзаменовавшимся теоретическую часть и потому отвѣты получались болѣе удовлетворительные, какъ по этимъ предметамъ, такъ и по высшей математикѣ, на повтореніе которой имѣлось болѣе противъ прежняго времени. Такимъ образомъ перенесеніе экзаменовъ съ весны на осень дало результаты удовлетворительные. Что же касается до учебной съемки, то хотя ею и занимались довольно прилежно, но за увеличеніемъ продолжительности съемки только на нѣсколько дней, нельзя было замѣтить какихъ либо выдающихся успѣховъ.

Общій результатъ экзаменовъ былъ слѣдующій: Изъ числа 14 топографовъ младшаго класса переведены въ старшій 12; изъ числа же 18 топографовъ старшаго класса: 10 удостоены производства въ Подпоручики Корпуса Военныхъ Топографовъ, 7—въ Прапорщики, того же Корпуса и 1—въ классные Топографы съ чиномъ XII класса.

Пріемные экзамены произведены въ Училищѣ въ Августѣ мѣсяцѣ. Изъ числа явившихся на экзаменъ 26 человѣкъ было окончившихъ курсъ: гражданскихъ гимназій 10, военной гимназіи 1

и семинаріи 1 и топографовъ 14; но по произведенному акзамену возможно было принять въ Училище изъ топографовъ 9, а изъ прочихъ лицъ 7; остальные же оказались неудовлетворительно подготовлены.

Новый учебный курсъ—1870—71 года открытъ 2-го Сентября при слѣдующемъ составѣ Училища: въ старшемъ классѣ 12 и въ младшемъ 19 топографовъ. Въ періодъ времени отъ 2-го Сентября до 25-го Декабря классныя занятія шли довольно успѣшно; что же касается до ситуаціоннаго черченія, то большинство топографовъ, поступившихъ въ нынѣшнемъ году изъ гимназій, весьма медленно усвоивали себѣ технику этого искуства и такъ какъ вообще правильное и отчетливое черченіе, а также и съемки, требуютъ долговременнаго упражненія и навыка, то было бы желательно, чтобы опредѣляющіеся въ училище молодые люди изъ окончившихъ курсъ гимназій поступали бы въ оное не въ Сентябрѣ, а по крайней мѣрѣ въ Апрѣлѣ мѣсяцѣ, что дало бы возможность одно лишнее лѣто участвовать имъ на практическихъ работахъ и, такимъ образомъ, окончательно поставить практическую часть на ту высоту, какая требуется спеціальнымъ назначеніемъ училища.

Къ дѣятельности Училища въ отчетномъ году необходимо еще присовокупить, что онымъ выработаны подробныя программы курса Училища и составлены краткія программы пріемнаго, переводнаго и выпускнаго экзаменовъ, для приложенія къ издаваемому Военно-Кодификаціоннымъ Комитетомъ сборнику приложеній о Военно-Учебныхъ Заведеніяхъ и кромѣ того производились экзамены въ разное время для производства изъ неклассныхъ въ классные художники, для пріема въ топографскія команды и для пріобрѣтенія нижними чинами правъ на классную должность и другія преимущества.

Учебныя занятія топографовъ при Окружныхъ Военно-Топографическихъ Отдѣлахъ: Кавказскомъ, Оренбургскомъ, Западно-Сибирскомъ и Туркестанскомъ заключались въ преподаваніи имъ предметовъ гимназическаго курса, необходимыхъ какъ для поступленія въ Военно-Топографическое Училище, такъ и для экзамена на производство въ классные топографы по сокращенному сроку выслуги. Преподавателями были большею частію посторонніе лица, изъ принадлежащихъ къ гражданскому или военному учебному вѣдомству. Время преподаванія ограничивалось зимними мѣсяцами, когда топографы, по возвращеніи съ полевыхъ работъ, находились въ сборѣ. Особенности порядка усвоеннаго при Кавказскомъ Военно-Топографическомъ Отдѣлѣ заключаются въ томъ, что тамъ топографы, предназначаемые къ отправленію въ Петербургъ для испытанія на поступленіе въ Военно-Топографическое училище, ежегодно, по окончаніи зимняго курса преподаванія, подвергаются экзамену въ особыхъ коммисіяхъ изъ преподавателей, съ ассистентами, приглашаемыми изъ Тифлисскихъ реальной и классической гимназій. Въ Оренбургѣ, независимо отъ общихъ предметовъ гимназическаго курса, преподается топографамъ татарскій языкъ, примѣняясь къ мѣстной потребности. Результаты преподаванія наукъ топографамъ вообще, по отзывамъ непосредственныхъ начальниковъ, можно считать вполнѣ удовлетворительными.

ОТЧЕТЪ
О ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ И ТОПОГРАФИЧЕСКИХЪ РАБОТАХЪ, ПРОИЗВЕДЕННЫХЪ ВЪ ВѢДѢНІИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА ВЪ 1871 ГОДУ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ГЛАВА I.

РАБОТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКІЯ, ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ НЕПОСРЕДСТВЕННОМЪ ВѢДѢНІИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА.

Тріангуляціи.

Градусное измѣреніе дуги параллели.

Полевыя геодезическія работы по градусному измѣренію состояли въ переизмѣреніи вновь тѣхъ треугольниковъ прежнихъ тріангуляцій, которые, по строгой критической оцѣнкѣ, оказались хотя и удовлетворяющими топографическимъ цѣлямъ, для которыхъ онѣ были предприняты первоначально, но не достигали требуемой для градуснаго измѣренія точности.

До 1871 года были вычислены по полевымъ журналамъ и, отчасти, переизмѣрены вновь углы тріангуляцій отъ прусской границы до Борисоглѣбска, и такимъ образомъ получена непрерывная цѣпь треугольниковъ вполнѣ благонадежныхъ. Оставалось еще исправить нѣкоторые недостатки въ тригонометрическихъ рядахъ между Борисоглѣбскомъ и Орскомъ,—тамъ гдѣ измѣренія были произведены при невыгодныхъ обстоятельствахъ. Съ этою цѣлію въ 1871 году, подъ начальствомъ Полковника Жилинскаго и съ личнымъ его участіемъ, двумя оберъ-офицерами Корпуса Военныхъ Топографовъ (*) исполнено было слѣдующее:

1-е) Въ рядахъ отъ Борисоглѣбска чрезъ Балашовъ до Аткарска, переизмѣрены 23 треугольника; при чемъ построено вновь 25 сигналовъ.

2-е) Въ Жегулевскихъ горахъ, составляющихъ Самарскую луку, и по берегамъ Волги: между Хвалынскомъ, Сызранью и Самарою, произведена подробная рекогносцировка, которая обнаружила много неудобствъ для проложенія сѣти между Сызранью и Самарою, вслѣдствіе очень пересѣченной мѣстности, покрытой частыми перелѣсками и высокими кустами, при чемъ потребовалась бы постройка сигналовъ значительной высоты. По этимъ причинамъ и въ видахъ спрямленія связи Саратова съ Самарою, принятъ за основаніе бокъ Паншино-Костычи, на нагорной сторонѣ Волги, близь Сызрани, и проложенъ новый рядъ треугольниковъ, коихъ стороны пересѣкаютъ Волгу. Эта послѣдняя связь Сызрани съ Самарою состоитъ изъ 10 треугольниковъ и для осуществленія ея построено 12 сигналовъ и измѣрены углы на 6 пунктахъ.

(*) Всего въ вѣдѣніи Полковника Жилинскаго состояло 4 оберъ-офицера, изъ коихъ два занимались полевыми работами и два производили вычисленія.

Кромѣ геодезическихъ работъ, Начальникомъ градуснаго измѣренія произведены наблюденія для опредѣленія широты астрономической станціи въ Варшавѣ и сдѣланы необходимыя постройки и приготовленія для таковыхъ же наблюденій въ Гроднѣ и Орлѣ.

Вычисленіями по градусному измѣренію занимались 2 оберъ-офицера Корпуса Военныхъ Топографовъ, состоящіе въ вѣдѣніи Начальника градуснаго измѣренія; ими вычислены во вторую руку базисы: Орскій, Бузулукскій и Вольскій, и начато такое же исчисленіе Рогачевскаго и Елецкаго базисовъ. Сверхъ того продолжалось вычисленіе тріангуляцій Генерала Теннера, составляющихъ часть параллели отъ прусской границы до г. Слуцка, и всѣхъ прочихъ рядовъ между Слуцкомъ и Борисоглѣбскомъ; при этомъ выведены сферическіе и плоскіе углы треугольниковъ, отысканы вѣроятныя ошибки ихъ и вообще заготовлено все, что необходимо для уравнительнаго вычисленія упомянутыхъ рядовъ.

На расходы по измѣренію и вычисленію употреблено: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ Главнаго Штаба на геодезическія работы—8004 р. 55 к. и на жалованье, квартирныя и прогоны 4586 р. 57 к. Итого 12591 р. 12 к.

Тріангуляція области Войска Донскаго.

Тріангуляція эта начата была въ 1865 г. и производилась все время подъ начальствомъ геодезиста Полковника Корпуса Военныхъ Топографовъ Наперстникова, съ помощникомъ. Полевыя работы окончены въ 1870 году. Съ 1-го Января 1871 года офицеры состоявшіе на тріангуляціи занимались окончаніемъ вычисленій и составленіемъ описанія работъ, что и было исполнено ими къ 1-му Мая. Въ это время на работахъ состояли: Начальникъ тріангуляціи, его помощникъ и 6 оберъ-офицеровъ.

На окончаніе работъ въ 1871 г. было израсходовано: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ Главнаго Штаба суммъ—2611 руб. 64 коп., на жалованье, квартирныя и прогоны, для отправленія чиновъ къ мѣстамъ новаго назначенія—3136 руб. 75 коп., итого 5748 руб. 39 коп. Всего же, со времени начатія тріангуляціи и до ея окончанія, израсходовано 61042 руб. 11 коп. Тригонометрическимъ способомъ опредѣлено всего 1053 пункта, включая въ это число сигналы и вѣхи; слѣдовательно каждый пунктъ обошелся въ 57 руб. 97 коп.

Тріангуляція въ Бессарабской области.

Тріангуляція эта, производящаяся одновременно съ топографическою съемкою, подъ общимъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Полковника Жданова, имѣла цѣлію опредѣленіе основныхъ пунктовъ для топографической съемки. Полевыя работы начаты были въ районѣ съемки 1871 г., въ Хотинскомъ уѣздѣ, двумя оберъ-офицерами Корпуса Военныхъ Топографовъ, однимъ класснымъ топографомъ и однимъ топографомъ унтеръ-офицерскаго званія (*). Этими чинами къ половинѣ Іюля мѣсяца было опредѣлено: 23 точки 2-го класса и 15 точекъ 3 класса; кромѣ того, опредѣлено вновь 11 второклассныхъ и 5 третьеклассныхъ пунктовъ, опредѣленныхъ прежними тріангуляціями. Исчисленіе сдѣланныхъ наблюденій принялъ на себя начальникъ съемки и окончилъ оное въ первыхъ числахъ августа. По мѣрѣ полученія окончательныхъ результатовъ, оные тотчасъ же были сообщаемы производителямъ топографическихъ работъ.

(*) Первые двое занимались наблюденіями, а послѣдніе постройкою пирамидъ.

Съ половины Іюля до половины Октября тригонометрическія работы производились въ районѣ съемки 1872 г., гдѣ 3-мя оберъ-офицерами опредѣлено 52 точки 1-го и 2-го классовъ и 31 точка 3 класса и, кромѣ того, опредѣлено вновь 14 второклассныхъ точекъ прежнихъ тріангуляцій.

Всего въ отчетномъ году опредѣлено 75 точекъ 1-го и 2-го классовъ, 46 точекъ 3-го класса и переопредѣлено вновь 30 мѣстныхъ предметовъ.

На тріангуляцію израсходовано: изъ смѣтныхъ суммъ Главнаго Штаба 2871 р. 97 коп., на жалованье, квартирныя и прогоны 1662 р. 88 коп. Итого 4534 р. 85 коп.

Работы съ нивеллиръ-теодолитомъ.

Въ Казанской губерніи.

При личномъ составѣ изъ Начальника—Генеральнаго Штаба Подполковника Шульгина, его помощника, 4-хъ оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ и 4-хъ топографовъ унтеръ-офицерскаго званія, пройдено 386 верстъ, при чемъ опредѣлено 54 постоянныхъ предметовъ и 54 закладныхъ точекъ; всего 108 пунктовъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ окончены всѣ полевыя геодезическія работы въ Казанской губ., начатыя въ 1864 году.

На производство работъ въ 1871 году употреблено: изъ смѣтныхъ ассигнованій 7170 руб. $80^1/_2$ коп., на жалованье, квартирныя и прогоны 5012 руб. $35^1/_2$ к.; итого 12183 руб. 16 коп.

Въ Костромской губерніи.

Подъ начальствомъ геодезиста Корпуса Военныхъ Топографовъ Капитана Лескинина, 3-мя оберъ-офицерами и 5-ю топографами унтеръ-офицерскаго званія, пройдено 247 верстъ, опредѣлено 18-ть постоянныхъ предметовъ, 26 закладныхъ точекъ и, кромѣ того, опредѣлены высоты уровней рѣкъ: Неи, Унжи, Нельши, Виги и Пончи.

Полевыя работы начались въ половинѣ Мая и окончены въ половинѣ Октября; при этомъ израсходовано: изъ смѣтныхъ ассигнованій 4828 руб. 74 коп. и на содержаніе личнаго состава со включеніемъ прогоновъ на проѣздъ къ мѣсту работъ и обратно—2753 руб. 98 коп.; итого 7582 руб. 72 коп.

По Балтійской желѣзной дорогѣ.

Въ 1870 г. Военно-Учонымъ Комитетомъ былъ возбужденъ вопросъ о необходимости изданія подробныхъ топографическихъ картъ линій желѣзныхъ дорогъ. Составленіе такихъ картъ по имѣвшимся топографическимъ матеріаламъ было не возможно, такъ какъ большая часть нашихъ съемокъ произведена раньше постройки желѣзныхъ дорогъ, и только въ нѣкоторыхъ губерніяхъ при рекогносцировкѣ ихъ, произведенной въ послѣднихъ годахъ, нанесены и желѣзныя дороги, въ числѣ прочихъ измѣненій происшедшихъ на мѣстности со времени ея съемки. Но такое нанесеніе на старые брульоны нельзя было признать удовлетворительнымъ, такъ какъ оно, большею частію, должно было производиться глазомѣрно, вслѣдствіе невозможности отыскать на мѣстности тѣ тригонометрическія и геометрическія точки, на которыхъ была основана съемка. Отсюда явилась необходимость приступить къ особой съемкѣ желѣзныхъ дорогъ и основать ее на особыхъ геодезическихъ опредѣленіяхъ.

Относительно способа геодезическихъ работъ, самое свойство задачи, состоявшей въ точномъ опредѣленіи возможно большаго числа точекъ, лежащихъ на одной весьма длинной линіи, исключало употребленіе тріангуляціи, разбрасывающей свои точки широко и могущей, смотря по мѣстности, отклониться весьма далеко отъ опредѣляемой линіи; оно напротивъ того навело на избраніе способа,

съ успѣхомъ употребляемаго для съемки дорогъ въ Финляндіи и въ лѣсистыхъ частяхъ Костромской и Казанской губерній, состоящаго въ опредѣленіи разстояній и горизонтальныхъ угловъ нивеллиръ-теодолитомъ. Рѣдкіе изгибы и незначительные уклоны желѣзныхъ дорогъ, допуская большую правильность въ относительномъ расположеніи опредѣляемыхъ точекъ, позволяли разсчитывать на значительное увеличеніе точности результатовъ, сравнительно съ тою, которая достигается на обыкновенной мѣстности. Кромѣ того, нивеллиръ-теодолитъ, одновременно съ опредѣленіемъ горизонтильныхъ разстояній, даетъ и высоты точекъ по всей измѣряемой линіи, такъ что со съемкою желѣзныхъ дорогъ представлялась возможность, безъ всякаго увеличенія труда и издержекъ, соединить нивеллировку, вопросъ о которой неразъ уже былъ возбуждаемъ.

Для перваго опыта избрана Балтійская желѣзная дорога, какъ имѣющая незначительную длину и, слѣдовательно, не требовавшая большихъ издержекъ на производство съемки. Предположено было начать работы отъ г. Гатчино по направленію къ Балтійскому порту, и, по мѣрѣ опредѣленія пунктовъ невеллиръ-теодолитомъ, дѣлать приблизительныя вычисленія, съ тѣмъ чтобы доставлять данныя для топографической съемки, которая производилась вслѣдъ за тѣмъ.

Согласно предположенія въ отчетномъ году сдѣлано слѣдующее:

Двумя геодезистами Корпуса Военныхъ Топографовъ: Капитаномъ Цингеромъ и Поручикомъ Савицкимъ пройдено по Балтійской желѣзной дорогѣ 205 верстъ, отъ г. Гатчино до г. Везенберга, при чемъ укрѣплено въ различныхъ каменныхъ сооруженіяхъ 46 чугунныхъ марокъ и опредѣлены положенія и относительныя высоты послѣднихъ. Пространство между гг. Нарвою и Везенбергомъ, около 100 верстъ, пройдено два раза, съ тѣмъ чтобы несомнѣннымъ образомъ утвердить понятіе о точности работъ съ нивеллиръ-теодолитами. Кромѣ того произведено, на протяженіи около 25 верстъ, геодезическое соединеніе г. Гатчино съ Пулковскою Обсерваторіею. Всего пройдено 330 верстъ, опредѣлено положеніе 47 чугунныхъ марокъ (46 по желѣзной дорогѣ и 1 на зданіи Пулковской Обсерваторіи), 170 верстовыхъ столбовъ, 7 постоянныхъ пунктовъ и сдѣлана связь съ 19 тригонометрическими пунктами.

На расходы по геодезическимъ измѣреніямъ употреблено: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ Главнаго Штаба суммъ—1,671 р. 70 коп., на жалованье, квартирные и прогоны—1,184 р. 66 к.; итого 2,856 р. 36 коп.

Геодезическія работы въ Финляндіи:

Работы эти производятся одновременно съ топографическою съемкою Финляндіи, подъ общимъ начальствомъ, Генеральнаго Штаба, Полковника Ернефельда. Въ отчетномъ году работы начались 15-го Апрѣля, въ окрестностяхъ Гельсингфорса, съ цѣлью опредѣленія основныхъ точекъ для съемки плана города. Опредѣленіями этими занятъ былъ сначала Корпуса Военныхъ Топографовъ Поручикъ Смирновъ 2-й, а потомъ того же Корпуса Подпоручики: Масловскій и Тимощукъ.

При дальнѣйшемъ направленіи геодезическихъ работъ имѣлось въ виду: во первыхъ, чтобы ту часть работъ, которая пролегала по съемочному району 1871 г., окончить прежде всего, и затѣмъ уже приступить къ работамъ въ районѣ, предназначенномъ для съемки въ будущемъ году, и во вторыхъ, чтобы сдѣлать связь, посредствомъ тріангуляціи, нѣкоторыхъ пунктовъ опредѣленныхъ морскимъ вѣдомствомъ на островахъ Финскаго залива съ работами прежде произведенными помощью нивеллиръ-теодолитовъ. Руководствуясь этимъ, въ отчетномъ году, кромѣ опредѣленія пунктовъ въ окрестностяхъ Гельсингфорса, произведены слѣдующія работы: двумя оберъ-офицерами Корпуса Военныхъ Топографовъ пройдено съ нивеллиръ-теодолитомъ

634 версты; опредѣлено 242 постоянныхъ предметовъ, 191 закладныхъ точекъ и 48 уровней водъ. Кромѣ того, тріангуляціею по берегамъ Финскаго залива и озера Лоіо опредѣлено 73 пункта.

По мѣрѣ движенія работъ въ полѣ, самыми наблюдателями производились по возможности и вычисленія, пользуясь для этого преимущественно ненастною погодою. Но тѣ работы, которыя пролегали по съемочному раіону 1871 г., по окончании въ полѣ наблюденій, немедленно были присылаемы въ Управленіе съемки для того, чтобы можно было быстрѣе окончить вычисленія и передать пункты съемщикамъ. Такими вычисленіями при Управленіи съемки занимались два оберъ-офицера Корпуса Военныхъ Топографовъ, на которыхъ возложено было также и вычисленіе астрономо-геодезическихъ работъ прежнихъ лѣтъ.

На геодезическія и вычислительныя работы въ отчетномъ году израсходовано: изъ смѣтныхъ ассигнованій—3,197 р. $18^3/_4$ коп., на жалованье, квартирныя и прогоны—1,962 р. $76^1/_2$ к., итого 5,159 р. $95^1/_4$ коп.

Всего на геодезическихъ работахъ, производившихся подъ непосредственнымъ вѣдѣніемъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, независимо повѣрокъ и вычисленій, опредѣлено тригонометрически 1,064 пункта и астрономически широта 1 пункта (г. Варшава).

На всѣ полевыя и вычислительныя работы израсходовано: изъ смѣтныхъ суммъ—30,356 р. $59^1/_4$ коп., на жалованье, квартирныя и прогоны—20,299 р. 96 к., итого 50,656 р. $55^1/_4$ коп.

ГЛАВА II.

ГЕОДЕЗИЧЕСКІЯ РАБОТЫ, ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ОКРУЖНЫМИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКИМИ ОТДѢЛАМИ.

Оренбургскаго Военнаго Округа:

Бывшимъ Начальникомъ Военно-Топографическаго Отдѣла Оренбургскаго Военнаго Округа Генеральнаго Штаба Полковникомъ Тилло, посредствомъ круга Репсольда и хронометровъ, опредѣлено географическое положеніе укрѣпленія Акъ-Тюбя.

Въ Заэмбенскомъ пространствѣ и по берегамъ Аральскаго моря предпринята была хронометрическая экспедиція опредѣлившая географическое положеніе 31 пункта, между укрѣпленіями Иргизскимъ и Эмбенскимъ, служившими основными точками и опредѣленными въ предшествовавшемъ году. Работа эта исполнена геодезистомъ Корпуса Военныхъ Топографовъ Штабсъ-Капитаномъ Солимани, посредствомъ круга Пистора и хронометровъ.

Многіе пункты опредѣлены по два раза, при проѣздѣ туда и обратно, и, кромѣ того, чрезъ покрытіе звѣздъ луною, сдѣланы абсолютныя опредѣленія долготъ нѣкоторыхъ пунктовъ.

Подъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Капитана Лебедева и съ личнымъ его участіемъ, 2-мя оберъ-офицерами Корпуса Военныхъ Топографовъ, 2-мя Классными Топографами и однимъ урядникомъ Оренбургскаго казачьяго войска, покрыты первоклассною тригонометрическою сѣтью пространства отъ Березовской станицы, чрезъ станицы Устьуйскую и Звѣриноголовскую, до Сибирской границы, и отъ Березовской станицы по новой линіи, чрезъ станицы Михайловскую и Николаевскую, до бывшаго Княженскаго отряда. Сверхъ того возобновлены вновь пирамиды тріангуляціи Полковника Васильева, между станціею Танальıкскою и Орскимъ базисомъ, и сдѣлана связь этого базиса съ исходными точками тріангуляціи 1869 г. Всего опредѣлено 53 пира-

миды (не считая возобновленныхъ) и 8 церквей. На всѣхъ пунктахъ измѣрялись зенитныя разстоянія для опредѣленія высотъ и, кромѣ того, опредѣлены высоты уровней водъ въ рѣкахъ Уѣ, близь станицы Устьуйской, и Тоболѣ, близь станицы Звѣриноголовской.

Для повѣрки тригонометрической сѣти, близь станицъ Звѣриноголовской и Николаевской, измѣрены были два повѣрительныхъ базиса, длиною каждый около 2 верстъ, по туго натянутой проволокѣ, деревянными жезлами.

Тригонометрическія работы производились на средства Оренбургскаго казачьяго войска; расходъ на эти работы въ 1871 году составляетъ 4,472 р. 32 коп., за исключеніемъ штатнаго содержанія чиновъ производившихъ работы. Сумма эта, а равно и расходъ на астрономическія опредѣленія, заключаются въ общей цифрѣ стоимости всѣхъ работъ Оренбургскаго Округа приведенной во II части сего отчета.

Западно-Сибирскаго Военнаго Округа.

Астрономическія работы производились въ раіонѣ между городами: Семиполатинскомъ, Усть-Каменогорскомъ, Кокпектами и хуторомъ Букаша (близь почтовой дороги изъ Семиполатинска въ Сергіополь). На этомъ пространствѣ, геодезистомъ Штабсъ-Капитаномъ Мирошниченко, опредѣлено географическое положеніе 12 пунктовъ. Сверхъ того, съ 11-го Мая по 1-е Іюня, Штабсъ-Капитанъ Мирошниченко находился въ составѣ пароходной экспедиціи, для изслѣдованія теченія Чернаго Иртыша. На упомянутыя работы израсходовано: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ—2,490 р. 23 к., на жалованье, квартирныя и прогоны—879 р. 44 к. итого 3,369 р. 67 к.

Кавказскаго Военнаго Округа.

Въ Нахичеванскомъ, Александропольскомъ и Эчміадзинскомъ уѣздахъ Эриванской губ. 3-мя оберъ-офицерами Корпуса Военныхъ Топографовъ и 1-мъ классным топографомъ опредѣлено тригонометрически 141 пунктъ, съ употребленіемъ на эту работу изъ суммъ ассигнованныхъ по смѣтѣ 4235 руб. Жалованье и квартирныя деньги чинамъ производившимъ тригонометрическія работы, показаны въ общей цифрѣ содержанія личнаго состава Кавказскаго Военно-Топографическаго Отдѣла, приведенной во II части сего отчета.

Сверхъ сказанныхъ работъ одинъ оберъ-офицеръ Корпуса Военныхъ Топографовъ былъ командированъ для проложенія въ южной части Дагестанской области тригонометрической сѣти, которая служила бы основаніемъ для съемки производимой чинами Кавказскаго Горскаго Управленія. Означенный офицеръ, принявъ за основаніе пункты общей тріангуляціи Дагестана, произведенной въ 1860 г., опредѣлилъ 42 пункта. Эта послѣдняя работа исполнена на средства Кавказскаго Горскаго Управленія.

Туркестанскаго Военнаго Округа.

1) Перевозкой 10-ти хронометровъ между Ташкентомъ и Самаркандомъ, съ 21-го по 27-е Сентября, Геодезистомъ Корпуса Военныхъ Топографовъ Капитаномъ Шарнгорстомъ и помощникомъ его механикомъ Отдѣла, опредѣлено 6-ть астрономическихъ пунктовъ. Въ то же время произведены магнитныя опредѣленія на 4-хъ пунктахъ.

2) Во время слѣдованія отряда при Военномъ Губернаторѣ Сыръ-Дарьинской области изъ Джизака въ фортъ № 1-й, съ 14 Октября по 23 Ноября, тѣмъ же оберъ-офицеромъ опредѣлено перевозкою 4-хъ хронометровъ географическое положеніе 12-ти пунктовъ, сдѣланы магнитныя наблюденія въ 8-ми мѣстахъ и опредѣлена по барометрическимъ наблюденіямъ высота одной изъ горъ хребта Кара-Тау.

3) Однимъ оберъ-офицеромъ Корпуса Военныхъ Топографовъ и однимъ топографомъ унтеръ-офицерскаго званія производилась тріангуляція въ Кураминскомъ и Ходжентскомъ уѣздахъ, при чемъ опредѣлено 45 пунктовъ 2-го и 3-го классовъ.

4) Однимъ оберъ-офицеромъ, однимъ классным топографомъ и двумя топографами унтеръ-офицерскаго званія измѣренъ деревянными жезлами по шнуру базисъ, длиною въ 1173,26 саж. для тріангуляціи Кураминскаго и Ходжентскаго уѣздовъ и, кромѣ того, опредѣленъ по астрономическимъ наблюденіямъ азимутъ одного изъ боковъ тріангуляціи.

4) Механикомъ отдѣла производились въ теченіи отчетнаго года ежедневныя метеорологическія наблюденія, согласно инструкціи Главной физической обсерваторіи.

Расходъ на геодезическія и астрономическія работы показанъ въ общей стоимости всѣхъ работъ Туркестанскаго военнаго округа, во II части сего отчета.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ГЛАВА I.

РАБОТЫ ТОПОГРАФИЧЕСКІЯ, ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ НЕПОСРЕДСТВЕННОМЪ ВѢДѢНІИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА.

Военно-Топографическія съемки.

(Масштабъ 1 вер. въ дюймѣ).

Казанской губерніи

Съемка производилась подъ начальствомъ Корпуса Военныхъ Топографовъ Полковника Штрауса съ помощникомъ. Въ 1871 году на ней состояло 6 Начальниковъ отдѣленій и 30 производителей работъ, въ томъ числѣ 13 классныхъ топографовъ и 17 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія. Чины эти занимались полевыми работами въ сложности 4427 дней, и сняли въ уѣздахъ: Козьмодемьянскомъ, Царевококшайскомъ, Чебоксарскомъ, Цивильскомъ и Казанскомъ 10905 кв. вер. что составляетъ среднимъ числомъ въ лѣто на каждаго съемщика по 363,5 или въ день по 2, 46 кв. вер.

Въ показанномъ пространствѣ заключаются снятые по масштабу 250 саж. въ дюймѣ планы городовъ: Царевококшайска и Козмодемьянска, составляющіе въ сложности 50 кв. вер.

Въ отчетномъ году на съемку израсходовано: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ Главнаго Штаба 14584 руб. 33 коп., на жалованье, квартирныя и прогоны 13290 руб. 31 коп., итого 27874 р. 64 коп.

Костромской губерніи.

При личномъ составѣ изъ Начальника съемки Генеральнаго Штаба Генералъ-Маіора Шредерса, его помощника, 6 Начальниковъ отдѣленій и 29 производителей работъ, въ 1871 г. снято въ уѣздахъ: Буйскомъ, Солигаличскомъ, Галичскомъ, Кологривскомъ и Макарьевскомъ 9258 кв. вер, въ числѣ коихъ заключается съемка городовъ: Буя, Макарьева и Унжи, произведенная въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ. Полевыя работы производились въ сложности 4350 съемочныхъ дней, слѣдовательно на каждаго съемщика, среднимъ числомъ, приходится 2,13 кв. верстъ въ день, или 319,24 въ лѣто.

При Костромской съемкѣ находились для практическаго обученія 18 человѣкъ учениковъ, изъ коихъ 6 заняты были дѣйствительною съемкою, а остальными 12-ю произведена, подъ руководствомъ оберъ-офицера Корпуса Военныхъ Топографовъ, практическая съемка въ окрестностяхъ г. Костромы, на пространствѣ 92 кв. верстъ.

Снятое въ Костромской губ. отъ начала съемки по 1-е Января 1872 года пространство составляетъ 36.566 кв. верстъ.

Въ отчетномъ году на съемку израсходовано: изъ смѣтныхъ ассигнованій 15922 р. 30 коп. (*) на жалованье, квартирные и прогоны 17062 руб. 98 коп.; итого 32985 руб. 28 коп.

Окрестностей С.-Петербурга.

Подъ начальствомъ Корпуса Военныхъ Топографовъ Подполковника Мышецкаго, тремя оберъ-офицерами того же Корпуса, въ продолженіи въ сложности 465 рабочихъ дней, снято пространство въ 789 кв. верстъ, къ востоку и юго-востоку отъ г. Царскаго Села; и кромѣ того снятъ, въ масштабѣ 200 саж. въ дюймѣ, планъ с. Лисина съ окрестностями — 46 кв. верстъ. На эти работы употреблено: изъ смѣтныхъ ассигнованій 3900 руб. и на жалованье и прочее довольствіе офицеровъ 2171 руб. 38 коп.; итого 6071 руб. 38 коп.

Топографическія съемки.

(Масштабъ 250 саж. въ дюймѣ.)

Съемка Финляндіи.

Эта съемка производится подъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Полковника Ернефельта съ помощникомъ. Въ отчетномъ году на съемкѣ состояло: 6-ть начальниковъ отдѣленій, изъ оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ и 38 производителей работъ, изъ коихъ: оберъ-офицеровъ 3, классныхъ топографовъ 17 и топографовъ унтеръ-офицерскаго званія 18. Сверхъ того при съемкѣ находилось 3 ученика, которые распредѣлены были между наиболѣе опытными съемщиками. Полевыя работы производились въ сложности 5526 съемочныхъ дней; въ которые снято $2171^1/_2$ кв. верстъ, по 57. 14 кв. верстъ въ лѣто или по 0.39 кв. вер. въ день на каждаго съемщика.

Въ показанномъ пространствѣ заключаются 66 кв. верстъ съемки города Гельсингфорса съ окрестностями, произведенной въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ.

На топографическія работы израсходовано: изъ ассигнованныхъ по смѣтѣ 17,224 р. $58^3/_4$ к. на жалованье, квартирныя и прогоны 15,844 р. $2^1/_4$ к., итого 33,068 р. 61 к.

Полевыя работы открывались постепенно, по мѣрѣ того какъ прибывали вновь назначенные производители работъ и нижніе чины для прислуги. Послѣдніе, по распоряженію Главнаго Штаба, должны были прибыть въ г. Гельсингфорсъ къ 1 Мая; но такъ какъ теплое время, противъ обыкновеннаго, настало раньше этого срока, то, чтобъ воспользоваться хорошею погодою для окончанія части предположенныхъ геодезическихъ работъ еще до начала съемки, по ходатайству управленія съемки, начальникъ Финляндскаго Окружнаго Штаба предпринялъ такія мѣры, что во второй половинѣ Апрѣля въ распоряженіи производителей геодезическихъ работъ состояло 30 человѣкъ нижнихъ чиновъ изъ мѣстныхъ войскъ и артиллеріи Округа. Между тѣмъ ожидаемые къ 1-му Мая нижніе чины въ назначенный срокъ не прибыли и уже послѣ 3-го Мая стали прибывать по частямъ, такъ что полный комплектъ команды образовался только 25 Мая.

(*) Въ этомъ числѣ заключется 978 руб. израсходованные на практическую съемку.

вслѣдствіе несвоевременнаго прибытія прислуги полевыя работы получили полное развитіе только въ концѣ Мая.

Не выгодно вліяло на успѣхъ съемочныхъ работъ также и то, что въ 1870 году не были окончены всѣ тѣ дополнительныя геодезическія работы, которыя необходимо было сдѣлать въ районѣ 1871 г. въ видахъ безостановочнаго производства съемки. Часть этихъ работъ была исполнена только въ началѣ лѣта 1871 года, въ вычисленіяхъ, оконченныхъ второпяхъ, оказались ошибки, и вслѣдствіе того задержалась съемка нѣкоторыхъ планшетовъ; а на другихъ съемщики, по недостатку основныхъ пунктовъ, должны были употребить много времени на опредѣленіе таковыхъ посредствомъ кипрегеля съ горизонтальнымъ кругомъ, который для этой цѣли оказался вполнѣ удовлетворительнымъ, какъ по удобствамъ употребленія, такъ и по точности результатовъ.

Увеличенію успѣха работъ, противъ прошлаго года, содѣйствовалъ навыкъ пріобрѣтенный тѣми съемщиками, которые уже второй годъ состояли на съемкѣ; въ этомъ отношеніи ими сдѣланъ большой шагъ впередъ и, между прочимъ, замѣтно, что имъ для вѣрнаго нанесенія горизонталей нужно было опредѣлять инструментально гораздо меньшее число высотъ при работахъ минувшаго лѣта, чѣмъ при предъидущихъ. Это нужно считать слѣдствіемъ не только развитія у нихъ глазомѣра при опредѣленіи высотъ, но также и пріобрѣтенное знакомство съ конфигураціею мѣстности и съ характеристическими чертами ея видоизмѣненій. Въ количествѣ снятаго пространства преимущество съемщиковъ, состоявшихъ на съемкѣ второй годъ, передъ тѣми, которые прибыли вновь, высказалось такъ, что каждымъ изъ первыхъ въ теченіе лѣта снято среднимъ числомъ около 70, а каждымъ изъ послѣднихъ—около 40 кв. верстъ.

Результатъ съемки минувшаго лѣта, по этому, представился бы въ гораздо болѣе выгодномъ свѣтѣ, если бы цѣлая треть съемщиковъ, которымъ нужно было довѣрять самостоятельныя работы въ полѣ, состояла не изъ вновь назначенныхъ.

На основаніи вышеприведеннаго, существеннѣйшее значеніе для ускоренія работъ пріобрѣтаютъ слѣдующія двѣ мѣры: а) своевременное опредѣленіе достаточнаго числа основныхъ геодезическихъ пунктовъ, что для съемочнаго раіона 1872 г. приведено въ исполненіе, и б) сохраненіе личнаго состава съемщиковъ по возможности въ неизмѣняемомъ видѣ.

Послѣдняя мѣра оправдывается вполнѣ тѣми трудностями, которыя представляетъ съемка Финляндіи. Для вновь прибывающихъ съемщиковъ преодолѣніе этихъ трудностей составляетъ главную причину медленнаго хода работъ; для нихъ нужно не мало времени, чтобы ознакомиться со всѣми особенностями мѣстности и достигнуть требуемой скорости въ работѣ. Поэтому, если уже съемщикъ пріобрѣлъ на столько опытности, что можетъ съ успѣхомъ производить съемку финляндской мѣстности, то желательно чтобы онъ оставался тамъ по возможности долѣе.

Съемка Бессарабской области.

Въ 1871 году на съемкѣ Бессарабской области, производившейся подъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Подполковника Жданова съ помощникомъ, состояло: оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ 12, классныхъ топографовъ 13, топографовъ унтеръ-офицерскаго званія 13 и учениковъ занимавшихся съемкою 2. Изъ числа означенныхъ чиновъ 6 оберъ-офицеровъ состояли начальниками отдѣленій, а остальные 34 производителями съемки.

Топографическія работы производились въ Хотинскомъ уѣздѣ, къ западу отъ раіона съемки 1870 года, и въ Ясскомъ уѣздѣ, къ востоку отъ того же раіона. Въ первой части все начатое пространство снятіемъ окончено, въ Ясскомъ же уѣздѣ 2 плана не могли быть окончены: на

одномъ изъ нихъ работы были начаты въ Іюлѣ мѣсяцѣ и прекращены въ Сентябрѣ, за болѣзнію съемщика, а другой начатъ былъ только въ концѣ Августа и потому, за наступленіемъ поздняго времени не могъ быть оконченъ.

Все снятое въ 1871 году пространство составляетъ 2568,3 кв. верстъ, со включеніемъ въ это число 65,2 кв. верстъ съемки города Хотина съ окрестностями, произведенной въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ. Эти работы исполнены 34 съемщиками въ 4,236 рабочихъ дней; слѣдовательно, на каждаго съемщика приходится, среднимъ числомъ, по 0,61 кв. верстъ въ день, или по 75,54 кв. верстъ въ лѣто.

На съемку израсходовано: изъ ассигнованныхъ смѣтою суммъ—17,828 р. 3 к., на жалованье, квартирныя и прогоны—15,397 р. 84½ к., итого 33,225 р. 87½ к.

Начатіе полевыхъ работъ послѣдовало разновременно, въ зависимости отъ успѣха тріангуляціи. Нормальный ходъ работъ установился лишь въ концѣ Іюля, когда тріангуляція, производившаяся въ раіонѣ съемки съ ранней весны, была окончена и вычислена, и когда геометрическая сѣть, веденная начальниками отдѣленій послѣдовательно на нѣсколькихъ планшетахъ, была повѣрена тригонометрическими пунктами. Слѣдствіемъ неодновременнаго начатія работъ было то, что нѣкоторые изъ съемщиковъ, позже другихъ начавшіе съемку, должны были оставаться на полевыхъ работахъ до конца Ноября мѣсяца, тогда какъ другіе окончили уже свои планшеты въ концѣ Октября.

Важной помѣхой работамъ былъ неудовлетворительный составъ съемочной прислуги. Между нижними чинами, присланными на работы значительно позже назначеннаго срока, находилось не малое число больныхъ ногами, глухихъ и штрафованныхъ, наклонныхъ къ пьянству, буйству и другимъ проступкамъ. Слѣдствіемъ такого состава прислуги были многочисленные проступки, совершенные нижними чинами въ селеніяхъ, гдѣ они проживали на работахъ. Нѣкоторые изъ этихъ проступковъ были на столько важны, что по поводу ихъ возникали судебныя разбирательства; въ иныхъ случаяхъ необходимо было прибѣгать къ дисциплинарнымъ взысканіямъ; въ огромномъ же большинствѣ случаевъ съемщикамъ и начальникамъ отдѣленій приходилось, по неволѣ, ограничиваться однѣми словесными увѣщаніями, изъ опасенія совсѣмъ лишиться рабочихъ. Разсчетъ числа людей для прислуги съемщикамъ основывается лишь на крайней необходимости и потому, какъ только одинъ изъ рабочихъ заболѣетъ или будетъ арестованъ, нормальный ходъ работъ уже нарушается.

Для повѣрки съемки, въ концѣ лѣта и потомъ осенью, полевыя работы были осмотрѣны начальникомъ съемки и его помощникомъ; веденіе ихъ признано вообще удовлетворительнымъ. Для сужденія же о точности опредѣленія высотъ кипрегелемъ, взято было безъ выбора 2,474 наблюденія, опредѣляющія 1,237 разностей высотъ. Разногласіе между опредѣленіями одной и той же разности высотъ, по наблюденію впередъ и обратно, дало возможность получить вѣроятныя ошибки полнаго опредѣленія превышенія одной точки надъ другою. Эти ошибки, въ зависимости отъ разстояній, выражаются слѣдующими цифрами:

	вѣроятн. ошиб.
для разстоянія менѣе 500 саж.	± 0,077
— — отъ 500 до 1,000 саж.	± 0,151
— — — 1,000 — 1,500 —	± 0,173
— — болѣе 1,500 —	± 0,233

Изъ этихъ величинъ ошибокъ можно вывести слѣдующія заключенія: 1) ошибки не возрастаютъ пропорціонально разстоянію, а нѣсколько слабѣе; 2) для точекъ, отстоящихъ одна отъ другой менѣе чѣмъ на двѣ версты, совершенно достаточно одного полнаго опредѣленія высоты

(т. е. впередъ и обратно), такъ какъ вѣроятная погрѣшность такого опредѣленія будетъ не болѣе одного фута; 3) можно въ крайнихъ случаяхъ, не опасаясь большой погрѣшности, дѣлать опредѣленіе высотъ и съ разстояній большихъ 2 верстъ, такъ какъ во взятыхъ для вычисленія наблюденіяхъ были визированія даже больше чѣмъ на 4 версты, и все-таки вѣроятная погрѣшность одного полнаго опредѣленія получилась менѣе ¼ сажени.

Въ Ноябрѣ мѣсяцѣ чины съемки, по мѣрѣ возвращенія съ полевыхъ работъ, приступали къ окончательной отдѣлкѣ полевыхъ брульоновъ и вычерчиванію съ нихъ копій, въ верстовомъ масштабѣ. При этомъ на одной мензульной доскѣ приготовлялись копіи съ 4-хъ брульоновъ образующихъ верстовой планъ.

Весною 1871 года были окончены вычерчиваніемъ верстовыя копіи съ брульоновъ съемки 1870 года. На послѣднихъ, еще до снятія ихъ съ мензульныхъ досокъ, вычислены планиметрами Амслера площади, по угодьямъ. Вычисленія эти дали слѣдующіе результаты.

Снято въ 1870 году:

Въ Ясскомъ уѣздѣ		687,89
— Хотинскомъ уѣздѣ		976,11
Итого		1664,00 кв. верстъ.

Топографическія работы по Балтійской желѣзной дорогѣ.

Цѣль топографическихъ работъ по желѣзнымъ дорогамъ, какъ уже сказано было выше, въ главѣ о геодезическихъ работахъ, состояла въ томъ, чтобы съ возможною точностью нанести на брульоны прежнихъ съемокъ всѣ вновь построенныя желѣзныя дороги. На первый разъ избрана была Балтійская дорога и къ осуществленію сказанной цѣли предположено было идти двумя слѣдующими путями: а) произвести, на основаніи пунктовъ опредѣленныхъ нивеллиръ-теодолитами, подробную инструментальную съемку полосы, шириною отъ ½ до 1 версты въ каждую сторону отъ дороги, съ тѣмъ, чтобы впослѣдствіи можно было, по окрестнымъ предметамъ опредѣленнымъ съемкою, нанести желѣзную дорогу на брульоны, и б) рекогносцировочнымъ способомъ нанести желѣзную дорогу прямо на брульоны, придерживаясь мѣстныхъ предметовъ. Сравненіе этихъ двухъ способовъ должно было рѣшить который изъ нихъ предпочтительно слѣдуетъ употреблять на будущее время.

Сверхъ того, для составленія подробныхъ плановъ желѣзныхъ дорогъ, предположено было, одновременно съ нанесеніемъ желѣзной дороги на брульоны, производить рекогносцировку и по сторонамъ дороги, на такомъ разстояніи, какое, по соображеніямъ военнымъ, будетъ указано особо командированнымъ для этой цѣли офицеромъ Генеральнаго Штаба. Этотъ же офицеръ долженъ былъ указать наиболѣе замѣчательныя позиціи по сторонамъ желѣзной дороги, которыя слѣдовало снять вновь или же инструментально исправить по старымъ брульонамъ.

Для указанія позицій и для опредѣленія ширины рекогносцировочнаго района по Балтійской желѣзной дорогѣ былъ назначенъ Генеральнаго Штаба Подполковникъ Барминъ, а для топографическихъ работъ—3 классныхъ топографа. Послѣдніе должны были получать необходимыя данныя отъ геодезистовъ: Капитана Цингера и Поручика Савицкаго, производившихъ геодезическія опредѣленія, и вести свои работы подъ непосредственнымъ руководствомъ этихъ офицеровъ.

Чинами этими, въ теченіе лѣта 1871 г., было сдѣлано слѣдующее:

1. По основнымъ пунктамъ, опредѣленнымъ нивеллиръ-теодолитами, произведена отъ г. Гатчино до г. Нарвы инструментальная съемка, въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ, полосы по сторонамъ желѣзной дороги шириною отъ ½ до 1 версты въ каждую сторону.

*

2. На протяженіи 60 верстъ, отъ г. Нарвы до села Сяглицы Петербургской губ., произведена рекогносцировка пространства, шириною около 5 верстъ въ каждую сторону отъ желѣзной дороги, и, вмѣстѣ съ тѣмъ, нанесена на брульоны прежнихъ съемокъ линія желѣзной дороги, рекогносцировочными же средствами и совершенно независимо отъ инструментальной съемки этой дороги.

3. Отъ с. Сяглицы до г. Гатчино нанесена рекогносцировкою только одна линія желѣзной дороги; по сторонамъ же рекогносцировка не производилась, такъ какъ въ этой мѣстности сдѣлана съемка вновь въ 1868 и 1869 годахъ.

4. На основаніи прежнихъ подробныхъ съемокъ С.-Петербургской губ. составлены въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ и инструментально исправлены позиціонные планы городовъ Нарвы и Гатчино съ ихъ окрестностями.

На эти работы употреблено: изъ смѣтныхъ ассигнованій—828 р. 30 к., на жалованье, квартирныя и прогоны—890 р. 79 к., итого 1,719 р. 9 к.

Сравненіемъ рекогносцировки съ подробною съемкою, основанною на данныхъ, опредѣленныхъ нивеллиръ-теодолитами, обнаружилось, что положеніе дороги, относительно сосѣднихъ мѣстныхъ главнѣйшихъ предметовъ, также какъ и общее направленіе дороги, согласовалось въ обоихъ случаяхъ весьма удовлетворительно, такъ какъ разногласія не превосходили 10 или 15 саж. Впрочемъ очень большихъ несогласій на пройденномъ пространствѣ и нельзя было ожидать, потому что линія желѣзной дороги наносилась рекогносцировкою по вышеупомянутымъ же предметамъ, а положеніе ихъ относительно другъ друга было опредѣлено прежними съемками вообще весьма точно, такъ какъ послѣднія основывались на весьма значительномъ числѣ опорныхъ тригонометрическихъ пунктахъ.

Прямизна желѣзныхъ дорогъ, сохраняющаяся иногда на весьма большомъ протяженіи, чрезвычайно способствуетъ точному нанесенію ихъ на планы указанными простыми рекогносцировочными средствами, и такое нанесеніе могло бы оказаться ошибочнымъ лишь въ исключительныхъ случаяхъ, когда, напримѣръ, на протяженіи нѣсколькихъ верстъ не встрѣтилось бы посторонамъ дороги никакихъ надежно опредѣленныхъ мѣстныхъ предметовъ, или же если бы эти предметы, вслѣдствіе значительнаго удаленія ихъ отъ тригонометрическихъ пунктовъ, не могли быть опредѣлены прежними съемками съ достаточною точностію. На пространствѣ отъ Гатчино до Нарвы такой случай представился только одинъ разъ; именно: въ лѣсистой мѣстности около Ямбурга нанесенная линія желѣзной дороги захватила оврагъ, между тѣмъ какъ на самомъ дѣлѣ должна была пройти отъ него въ разстояніи около 20 саженъ. Такого рода сомнительные случаи, болѣе или менѣе часто, но не избѣжно должны встрѣчаться при рекогносцировочныхъ нанесеніяхъ желѣзныхъ дорогъ на прежнія съемки и неопровержимо разрѣшаются, если рекогносцировки сопровождаются точными работами при помощи нивеллиръ-теодолитовъ. Оказавшіяся большія ошибки въ прежнихъ съемкахъ должны быть непремѣнно исправлены постепеннымъ разложеніемъ ихъ на нѣкоторое пространство въ стороны, иначе нанесенная линія получила бы не надлежащія искривленія или прошла бы не тамъ гдѣ нужно. Подробная инструментальная съемка, произведенная по желѣзной дорогѣ вслѣдъ за нивеллиръ-теодолитомъ, конечно, даетъ еще болѣе надежное средство исправить вышеупомянутыя ошибки, но, тѣмъ не менѣе, только на небольшомъ разстояніи въ сторону отъ желѣзной дороги; въ дальнѣйшемъ же согласованіи этой съемки съ прежними все-таки останется не мало произвольнаго.

И такъ, если съ одной стороны, для полученія желаемой точности, при нанесеніи новыхъ линій желѣзныхъ дорогъ на планы прежнихъ съемокъ, полезно сопровождать рекогносцировки точными работами съ нивеллиръ-теодолитомъ, то, съ другой стороны, въ производствѣ для той

же цѣли подробныхъ съемокъ вдоль этихъ желѣзныхъ дорогъ не представляется чувствительной необходимости; а потому на будущее время признано возможнымъ ограничиться только рекогносцировочнымъ способомъ нанесенія желѣзныхъ дорогъ, вмѣстѣ съ опредѣленіемъ точнаго положенія ихъ помощію нивеллиръ-теодолитовъ.

Рекогносцировка прежнихъ съемокъ.

Подъ начальствомъ Корпуса Военныхъ Топографовъ Полковника Егорова, 4-мя офицерами того же корпуса, 17-ю классными топографами и 1-мъ топографомъ унтеръ-офицерскаго званія произведена рекогносцировка Смоленской губерніи, пространствомъ въ 49,058 кв. вер., снятой инструментально въ верстовомъ масштабѣ съ 1848 по 1851 годъ; при этомъ исправлены также и планы городовъ: Смоленска, Порѣчья, Духовщины, Бѣлаго, Сычевки, Гжатска, Вязьмы, Дорогобужа, Юхнова, Ельны, Краснаго и Рославля.

Результатъ рекогносцировки выражается слѣдующими измѣненіями, происшедшими со времени съемки:

Прибавилось: Монастырей 2, церквей 53, часовень 21, селъ 22, деревень 301, хуторовъ 129, господскихъ дворовъ 182, постоялыхъ дворовъ 128, питейныхъ домовъ 168, домовъ лѣсничихъ 66, скотныхъ дворовъ 9, станцій: желѣзно-дорожныхъ 27, почтовыхъ 10 и телеграфныхъ 30; фабрикъ и заводовъ 158; мельницъ: водяныхъ 87, вѣтряныхъ 274 и паровыхъ 1; дорогъ: желѣзныхъ 484, шоссейныхъ $1^1/_2$ и проселочныхъ 2025 вер., телеграфныхъ линій 568 верстъ, поля 278, лугу 343, лѣсу 941, кустовъ 624, болота 3, выгону 148, садовъ 4 и огородовъ 47 кв. вер.

Напротивъ того убавилось: церквей 8, часовень 7, селъ 4, деревень 267, хуторовъ 190, господскихъ дворовъ 113, постоялыхъ дворовъ 29, питейныхъ домовъ 37, домовъ лѣсничихъ 14, скотныхъ дворовъ 18, почтовыхъ станцій 10, фабрикъ и заводовъ 33, мельницъ: водяныхъ 79, и вѣтряныхъ 128; проселочныхъ дорогъ 817 вер., поля 639, лугу 263, лѣсу 667, кустовъ 759, болота 19, выгону 17, садовъ 3 и огородовъ 17 кв. верстъ.

На рекогносцировку израсходовано: изъ смѣтныхъ суммъ Главнаго Штаба 10200 руб. на жалованье и прогоны 5109 руб. 12 коп. Итого 15309 руб. 12 коп.

Всего въ непосредственномъ вѣдѣніи Военно-Топографичнскаго Отдѣла Главнаго Штаба въ 1871 г. снято:

По масштабу 1 вер въ дюймѣ	20,902 кв. вер.
— — 250,200 и 100 саж. въ дюймѣ	5,136 — —
Обрекогносцировано прежней съемки	49,658 — —
Итого	75,696 кв. вер.

На эти работы израсходовано:

По смѣтѣ Главнаго Штаба	80,359 р. 52 к.
На жалованье, квартирныя и прогоны	70,155 — 96 —
Итого	150,515 р. 48 к.

ГЛАВА II.

ТОПОГРАФИЧЕСКІЯ РАБОТЫ, ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ОКРУЖНЫМИ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКИМИ ОТДѢЛАМИ.

Въ Кавказскомъ военномъ округѣ.

1) На основаніи тригонометрической сѣти, проложенной въ 1870 г. была произведена въ отчетномъ году топографическая съемка въ Зангезурскомъ уѣздѣ Елисаветпольской губ. Эта съемка производилась въ двухъ масштабахъ: сѣверная часть уѣзда снималась въ верстовомъ масштабѣ, а южная, болѣе пересѣченная, въ двухсотсаженномъ. Съемочный отрядъ, состоявшій изъ 8 оберъ-офицеровъ и классныхъ топографовъ, 12 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія и 6 учениковъ, раздѣленъ былъ на 3 отдѣленія, изъ коихъ каждое поручено было завѣдыванію одного оберъ-офицера. Первымъ отдѣленіемъ, въ составѣ 6 производителей съемки, снято въ верстовомъ масштабѣ 2023 кв. вер.; другими же двумя отдѣленіями, состоявшими изъ 11 съемщиковъ, снято въ масштабѣ 200 саж. въ дюймѣ 610 кв. вер. Общее же количество съемки, сдѣланной въ 1871 г. въ Елисаветпольской губ., составляетъ 2633 кв. вер.

Примѣчаніе. Топографы-ученики прикомандированы были къ съемочному отряту для обученія съемкѣ, и дѣйствительною съемкою не занимались.

На эту работу израсходовано изъ смѣтныхъ ассигнованій 9891 руб. 90 коп.

2) Для рекогносцировки части Александропольскаго уѣзда, снятаго въ 1857 году, были командированы 3 оберъ-офицера, подъ начальствомъ Корпуса Топографовъ Капитана Близнецова, коими въ теченіи лѣта 1871 г обрекогносцировано и, частію, снято вновь пространство въ 2818 кв. вер. съ употребленіемъ на эту работу изъ смѣтныхъ суммъ 2415 руб. 30 коп.

3) По приказанію Его Императорскаго Высочества Главнокомандующаго Кавказскою Арміею, 3-мя оберъ-офицерами произведена въ верстовомъ масштабѣ съемка Ширакской степи, на пространствѣ 2868 кв. вер. На производство этой съемки деньги были отпущены изъ Главнаго Управленія Намѣстника Кавказскаго, а потому отчета объ употребленіи денегъ въ Военно-Топографическій Отдѣлъ Главнаго Штаба не представлено.

4) Состоящіе при Красноводскомъ отрядѣ Корпуса Топографовъ Прапорщикъ Федюкинъ и Классный Топографъ Коллежскій Регистраторъ Жуковъ, во время рекогносцировокъ, предпринятыхъ Начальникомъ отряда Генеральнаго Штаба Подполковникомъ Маркозовымъ въ глубь туркменскихъ степей, съ 8-го Сентября по 1-е Декабря 1871 г., производили маршрутныя съемки буссолью, измѣряя пройденныя разстоянія цѣпью и одометромъ. Такимъ образомъ снятъ маршрутъ дороги отъ поста Мулла-Кари, чрезъ колодцы: Гезли-Ата, Чагиль, Кумъ-Себшенъ, Узунъ-Кую, Сары-Камышъ, до колодца Дикча, на протяженіи 448 верстъ.

При обратномъ слѣдованіи отряда были сняты дороги: отъ колодца Сары-Камышъ, чрезъ Дахли и Даунгра, на Чагылъ и отъ Дахли на Геокланъ-Коюсы, отъ колодца Кумъ-Себшенъ къ колодцамъ Даринъ и Демпе; отъ колодца Чагылъ, чрезъ колодезъ Туаръ, къ колодцу Гезли-Ата, откуда Прапорщикомъ Федюкинымъ была снята дорога чрезъ колодцы Топъ-Ятанъ, Атай (находящіеся на Узбоѣ—сухомъ руслѣ, Аму) и далѣе къ урочищу Ташъ-Арватъ-Кала.

Независимо сказанныхъ маршрутныхъ съемокъ, прапорщикъ Федюкинъ и, частію, классный топографъ Жуковъ сняли инструментально, въ масштабѣ 1 верста въ дюймѣ, окрестности колодцевъ: Чагылъ, Кумъ-Себшенъ и Узунъ-Кую.

При слѣдованіи части отряда въ Красноводскъ, Классный Топографъ Жуковъ снялъ маршрутъ дороги отъ колодца Чагылъ, чрезъ колодезь Туаръ, горько-соляный родникъ Кульмиръ (у Карабугазскаго залива), Янгы Су, колодцы Кукуртъ, Сюльменъ, Бурнакъ до укрѣпленія Красноводска. Затѣмъ, Жуковъ снялъ маршрутъ отъ колодца Мулла-Кари, чрезъ колодцы Тагиръ, Будайми, Чухуръ-Кую, Таганъ-Клычъ къ аулу Чакшиляръ (у залива Гассанъ-Кули) и далѣе къ устью р. Атрекъ.

Всего снято маршрутовъ на протяженіи 1987 вер. О расходахъ на топографическія работы при Красноводскомъ отрядѣ свѣдѣній не имѣется.

Сверхъ упомянутыхъ работъ 3 офицера армейской пѣхоты, состоящіе на ваканcіи классныхъ топографовъ, находились на съемкѣ Сухумскаго Военнаго Отдѣла, производимой межевыми чинами Кавказскаго Горскаго Управленія, въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ, для поземельнаго надѣла жителей. Одинъ изъ этихъ офицеровъ состоялъ въ качествѣ начальника съемки, а другіе два начальниками отдѣленій. Подъ ихъ руководствомъ снято пространство въ 1271 кв. вер.

Всего чинами Военно-Топографическаго Отдѣла Кавказскаго округа снято 5501 кв. вер., маршрутовъ на протяженіи 1987 вер., и обрекогносцировано 2818 кв. вер.

На съемку въ Елисаветпольской губ. и на рекогносцировку части Александропольскаго уѣзда израсходовано: изъ смѣтныхъ суммъ, со включеніемъ прогоновъ на переѣзды къ мѣстамъ работъ 12307 руб. 20 коп.; на содержаніе всего личнаго состава Отдѣла 38652 руб. 30 коп. Итого 50959 руб. 50 коп.

Въ Оренбургскомъ военномъ округѣ.

Чинами Военно-Топографическаго Отдѣла, въ теченіе 1871 года, исполнены слѣдующія работы:

1. Снятъ въ двухверстномъ масштабѣ маршрутъ отъ Иргизскаго укрѣпленія, чрезъ Барсуки до Аральскаго моря и вдоль западнаго берега моря до урочища Акты-Кенды. При съемкѣ этого маршрута нѣкоторыя мѣстности сняты инструментально, при помощи мензулы, а именно:

а) Полуостровъ Куланды, въ верстовомъ масштабѣ, на пространствѣ 380 кв. верстъ.
б) Сѣверо-восточный берегъ залива Перовскаго—119 кв. верстъ, масштабъ 250 саж. въ дюймѣ.
в) Полуостровъ Чубаръ-Тараусъ—280 кв. верстъ, масштабъ 250 саж. въ дюймѣ.
г) Сѣверныя прибрежья залива Тщебасъ—60 кв. верстъ, въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ.
д) Урочище Чиликты—12 кв. верстъ, въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ.
е) Урочище Хаджи-Булакъ—3 кв. версты, въ масштабѣ 50 саж. въ дюймѣ.
ж) Урочище Куль-Кудукъ—50 кв. верстъ, въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ.
з) Урочище Дау-Кара—3 кв. версты, въ масштабѣ 50 саж. въ дюймѣ.
і) Снято полуинструментально по берегу залива Несельроде—120 кв. верстъ.

2. Снятъ маршрутъ отъ Аральскаго моря чрезъ урочище Джебыске до Эмбенскаго поста, въ масштабѣ 2 версты въ дюймѣ.

3. Маршрутъ отъ Уильскаго укрѣпленія до лощины Бурмасай—въ двухверстномъ масштабѣ.

4. Маршрутъ отъ г. Гурьева къ укрѣпленію Масше и оттуда вверхъ по р. Эмбѣ до урочища Кандарала, въ пятиверстномъ масштабѣ. При снятіи этого маршрута сдѣлана инструментальная съемка урочища Кандарала.

5. Маршрутъ отъ укрѣпленія Масше, чрезъ жилую Косу (у Каспійскаго моря), къ урочищу Мынъ-Су-Алмазъ (на Усть Уртѣ).

6. Произведена инструментальная хозяйственная съемка, въ 250 саж. масштабѣ, въ окрестностяхъ укрѣпленія Уильскаго на прострамствѣ 560 кв. верстъ и въ окрестностяхъ Масше—110 кв. вер.

7. Такая же съемка по нижней части теченія р. Карагачты—20 кв. верстъ, въ масштабѣ 500 саж. въ дюймѣ; въ верхней части той же рѣки—8 кв. верстъ, въ масштабѣ 200 саж. и по р. Утя—4 кв. версты, въ масштабѣ 50 саж. въ дюймѣ.

8. Снятъ планъ Уильскаго укрѣпленія, по масштабу 50 саж. въ дюймѣ.

9. Измѣренъ цѣпью Орско-Казалинскій трактъ, для повѣрки разстояній между станціями, и притомъ снятъ въ двухверстномъ масштабѣ маршрутъ отъ Орска до станціи Терекли.

10. Собраны и нанесены на карту свѣдѣнія о лѣтнихъ перекочеваніяхъ и зимовыхъ стойбищахъ киргизовъ въ Илекскомъ и Гурьевскомъ уѣздахъ.

Сверхъ того, отъ Военно-Топографическаго Отдѣла были командированы 2 топографа унтеръ-офицерскаго званія, одинъ для топографическихъ съемокъ при развѣдкѣ каменнаго угля въ Илекскомъ уѣздѣ, и другой для размежеванія зимовыхъ стойбищъ въ Гурьевскомъ уѣздѣ.

На топографическія и геодезическія работы израсходовано: изъ смѣтныхъ суммъ 8,236 руб. и на содержаніе всего личнаго состава Военно-Топографическаго Отдѣла, со включеніемъ прогоновъ на переѣзды къ мѣстамъ работъ и обратно — 12,468 руб., итого 20,704 руб.

Въ Западно-Сибирскомъ военномъ округѣ.

Топографическія работы производились въ Киргизской степи Семипалатинской области, въ мѣстности ограничивающейся на востокѣ рѣкою Иртышомъ и озеромъ Норъ-Зайсаномъ, на югѣ границею Семирѣчинской области и на западѣ меридіаномъ, проходящимъ около 5 верстъ западнѣе города Кокпекты.

На работахъ находилось: начальниковъ отдѣленій 4 и производителей работъ 11, изъ коихъ 1 оберъ-офицеръ, 4 классныхъ топографа и 6 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія. Сверхъ того, при съемкѣ состояло 4 ученика, которые подъ руководствомъ начальниковъ отдѣленій пріобрѣли въ половинѣ лѣта на столько практическихъ познаній, что могли уже самостоятельно заниматься съемкою.

Съемка произведена на пространствѣ 17,293 кв. верстъ, въ масштабѣ 2 верстъ на дюймъ; кромѣ того, снятъ, въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ, планъ г. Кокпекты съ окрестностями—64 кв. версты, и промѣрена вновь учрежденная почтовая дорога отъ г. Кокпекты до Зайсанскаго поста, на протяженіи 249¼ верстъ.

На эти работы израсходовано: изъ смѣтныхъ суммъ—8,785 р. 52 к., на жалованье, квартирныя, прогоны и проч.—11,163 р. 21 к., итого 19,948 р. 73 к.

Въ Восточно-Сибирскомъ округѣ.

Съемка производилась 5-ю отдѣленіями, въ коихъ состояло: 5 оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ топографовъ—начальниковъ отдѣленій 10 классныхъ топографовъ и 14 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія. Этими чинами сдѣлано:

1. Въ Южно-Уссурійскомъ краѣ Приморской области, между рѣкою Дау-Бихэ и морскимъ прибрежьемъ, произведена инструментальная и глазомѣрная съемка въ масштабѣ 1 верста въ дюймѣ, на пространствѣ 5,393 кв. верстъ.

2. Въ Амурской области, произведена инструментальная съемка въ верстовомъ масштабѣ, по теченію р. Амура, отъ ст. Скобельцина до ст. Пашкова и отъ ст. Пузино до ст. Михайло-Семеновской, всего 4,905 кв. верстъ.

3. Въ Верхнеудинскомъ округѣ Забайкальской области снято въ верстовомъ масштабѣ пространство между среднимъ теченіемъ рѣкъ Чикоя и Хилка—7,310 кв. верстъ.

4. Топографомъ унтеръ-офицерскаго званія Нахвальныхъ снятъ маршрутъ караванной дороги отъ г. Кяхты до г. Урги.

Всего въ Восточной Сибири, за исключеніемъ маршрута, снято 17,608 кв. верстъ и израсходовано на эти работы: изъ суммъ Горнаго департамента Министерства Финансовъ—8,059 руб., изъ экстраординарнаго кредита Амурскаго края—6,484 руб. и на жалованье, квартирныя и прогоны—12,642 р. 43 к., итого 27,185 р. 43 к.

Въ Туркестанскомъ военномъ округѣ.

Топографическія работы въ этомъ округѣ производились въ различныхъ масштабахъ, сообразно съ важностью снимаемой мѣстности въ хозяйственномъ и военномъ отношеніи.

Изъ съемокъ, произведенныхъ чинами Военно-Топографическаго Отдѣла Туркестанскаго округа, наиболѣе замѣчательны по величинѣ снятаго пространства слѣдующія:

1. Съемка части Кураминскаго уѣзда, на пространствѣ 1,252 кв. верстъ, по масштабу 250 и 1,000 саж. въ дюймѣ.

2. Съемка долинъ рѣкъ Келеса и Куру-Келеса и хребта между этими рѣками, на пространствѣ 902 кв. верстъ, по масштабу 100, 250 и 1,000 саж. въ дюймѣ.

3. Маршрутныя съемки отъ Джизака до Иркибая, отъ развалинъ Чардаровъ до Дюсе-Бая и отъ форта Перовскаго къ Буканскимъ горамъ, въ масштабѣ 5 верстъ на дюймъ—около 34,000 кв. верстъ.

4. Съемка части Кульджинскаго района, произведенная по занятіи Кульджи, съ половины Мая по Ноябрь мѣсяцъ, пятью производителями работъ, въ масштабѣ 5 верстъ въ дюймѣ, на пространствѣ около 50,000 кв. верстъ.

Остальныя съемки производились небольшими участками въ разныхъ частяхъ Сырдарьинской и Семирѣченской областей. Въ сложности же все снятое въ отчетномъ году пространство выражается слѣдующими цифрами:

Масштабъ.	Снятое пространство.
50 саж. въ дюймѣ . . .	41,9 кв. верстъ.
100 — — — . . .	513,7 — —
250 — — — . . .	1634,8 — —
1,000 — — — . . .	1252,4 — —
5 верстъ — — . . .	84000,0 — —
Итого	87442,8 кв. верстъ.

На всѣ геодезическія, астрономическія и топографическія работы израсходовано: изъ смѣтнымъ ассигнованій—30,730 р. 96 к., на содержаніе личнаго состава, прогоны и прочее довольствіе—21,489 р. $39\frac{1}{2}$ к., итого 52,220 р. $35\frac{1}{2}$ к.

Вообще при окружныхъ Топографическихъ Отдѣлахъ снято въ разныхъ масштабахъ, со включеніемъ маршрутовъ, около 134,638 кв. верстъ и обрекогносцировано прежней съемки 2,818 кв. верстъ.

Тригонометрически опредѣлено 289 и астрономически 62 пункта; сдѣланы магнитныя наблюденія на 12 пунктахъ и измѣрены для тріангуляцій 3 базиса, длиною каждый около 2-хъ верстъ.

Израсходовано въ теченіи 1871 г. какъ на геодезическія и топографическія работы, такъ и на жалованье, квартирныя и прогоны:

	На геодезич. и топографич. работы:	На прочее довольствіе:	Итого:
На Кавказѣ	16,542 р. 20 к.	38,652 р. 30 к.	55,194 р. 50 к.
Въ Оренбургѣ	8,236 — » —	12,468 — » —	20,704 — » —
— Западной Сибири . . .	11,275 — 75 —	12,042 — 65 —	23,318 — 40 —
— Восточной — . . .	14,543 — » —	12,642 — 43 —	27,185 — 43 —
— Туркестанскомъ округѣ .	30,730 — 96 —	21,489 — 39½ —	52,220 — 35½ —
Итого . . .	81,327 р. 91 к.	97,294 р. 77½ к.	178,622 р. 68½ к.

Примѣчаніе. Приведенныя здѣсь цифры не могутъ дать точнаго понятія объ отношеніи количества работъ къ издержкамъ на нихъ, потому что сумма на геодезическія и топографическія работы на Кавказѣ показана менѣе дѣйствительной, такъ какъ въ нее не вошли издержки на съемку Ширакской степи, на топографическія работы при Красноводскомъ военномъ отрадѣ и на тріангуляцію въ Дагестанѣ. Напротивъ того, сумма на жалованье и прочее довольствіе въ Кавказскомъ, Туркестанскомъ и Оренбургскомъ Топографическихъ Отдѣлахъ показаны нѣсколько большими, такъ какъ онѣ выражаютъ содержаніе всего личнаго состава, а не только тѣхъ чиновъ, которые находились на работахъ.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.

РАБОТЫ ПО СОСТАВЛЕНІЮ, ГРАВИРОВАНІЮ И ИЗДАНІЮ КАРТЪ.

ГЛАВА I.

КАРТОГРАФИЧЕСКІЯ, ГРАВИРОВАЛЬНЫЯ, ЛИТОГРАФИЧЕСКІЯ, ФОТОГРАФИЧЕСКІЯ И ДРУГІЯ РАБОТЫ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА.

I. По Чертежной.

Работы производились: на спеціальной картѣ Европейской Россіи 8 офицерами, на прочихъ изданіяхъ 27 чинами Корпуса Военныхъ Топографовъ. Кромѣ того, въ занятіяхъ принимали участіе, съ конца 1870 года по апрѣль 1871 года, 11 молодыхъ офицеровъ, выпущенныхъ изъ Военно-Топографическаго Училища въ 1870 году.

Новыя работы.

1. *Новая спеціальная карта Европейской Россіи* (масштабъ 10 вер. въ дюймѣ). Подъ редакціею Полковника Стрѣльбицкаго, продолжались составленіемъ начатыя въ 1870 году 6 листовъ, которые всѣ окончены; начато нанесеніе горъ на 10 награвированныхъ листахъ, изъ нихъ 5 окончены; далѣе, произведена корректура всѣхъ предметовъ на 9-ти листахъ.

Всего же, съ начала изданія по 1-е Января 1872 г., составлено 146 листовъ, въ томъ числѣ 134 листа окончены всѣми предметами.

2. *Топографическая карта 3-хъ-верстнаго масштаба:*

а) *Царства Польскаго.* Составлялись оригиналы словъ на 7-ми листахъ; исправлялось по рекогносцировкѣ 1870 года—13 листовъ; продержана корректура на 20-ти листахъ.

б) *Псковской губерніи.* Оканчивалось составленіе горъ на 2-хъ листахъ; продержана корректура на 16-ти листахъ, изъ нихъ окончены 7 листовъ.

в) *Новгородской губерніи.* Сдѣланы вновь и дополнены иллюминовкою фотографическіе оригиналы 2-хъ листовъ; продержана корректура на 7-ми листахъ.

3. *Карта Европейской Турціи* (масштабъ 10 верстъ въ дюймѣ). Исправлялись и дополнялись по новымъ свѣдѣніямъ 5 листовъ; продержана корректура на 9-ти листахъ.

Для изданія имѣющихся у насъ подробныхъ маршрутовъ по Европейской Турціи, въ масштабѣ болѣе соотвѣтствующемъ ихъ топографическому характеру, съ Января 1871 года приступлено было къ составленію въ 4-хъ-верстномъ масштабѣ оригиналовъ, представляющихъ сводку всѣхъ хранящихся у насъ маршрутовъ, пріуроченныхъ къ новымъ астрономическимъ даннымъ. По вычисленіи на 75-ти листахъ сѣтки для таковаго изданія, приступлено было къ составленію оригиналовъ, съ тѣмъ разсчетомъ, чтобы издать ихъ впослѣдствіи геліографическимъ способомъ. Число листовъ, бывшихъ въ работѣ—10; въ составленіи ихъ принимали, между прочимъ, участіе два офицера Корпуса Военныхъ Топографовъ, обучающіеся нынѣ въ Геодезическомъ Отдѣленіи Николаевской Академіи Генеральнаго Штаба.

4. *Карта окрестностей С.-Петербурга, для маневровъ* (1 верста въ дюймѣ). Дополнены и вновь составлены фотографическіе оригиналы на 10-ти листахъ.

5. *Стратегическая карта Европы* (40 верстъ въ дюймѣ). Производилось составленіе контура на 7-ми листахъ, окончено на 4-хъ листахъ; начато составленіе горъ на 1 листѣ.

6. *Карта Азіятской Россіи* (100 верстъ въ дюймѣ). Прокладка маршрутовъ и съемокъ производилась на 3-хъ листахъ.

7. *Карта Персіи* (20 верстъ въ дюймѣ). Составлялась въ связи съ изданіемъ, предпринятымъ Кавказскимъ Военно-Топографическимъ Отдѣломъ, куда и пересланы оконченные 5 листовъ.

Исправленіе прежнихъ изданій.

1. *Военно-Топографической карты* (3 версты въ дюймѣ), по рекогносцировкамъ 1867—69 годовъ. Работы производились: на 16-ти листахъ Волынской губерніи (рекогносц. 1867 г.), 25-ти листахъ Кіевской губерніи, 22-хъ листахъ Бессарабской области, 24-хъ листахъ Подольской губ. (рекогн. 1868 г.); далѣе на 32-хъ листахъ Херсонской губерніи, 5-ти листахъ Полтавской губерніи и 12-ти листахъ Могилевской губерніи (рекогн. 1869 года). Изъ нихъ вполнѣ окончены, по послѣднимъ корректурамъ, листы Волынской губерніи и 78 листовъ, изъ числа 120, прочихъ губерній.

2. Изъ прочихъ изданій, на которыхъ производились болѣе существенныя исправленія и дополненія, заслуживаютъ упоминанія: а) Карта окрестностей С.-Петербурга (старое изданіе), къ которой, между прочимъ, было придѣлано фотографическимъ способомъ 5 недостававшихъ сѣверныхъ листовъ, входившихъ въ раіонъ маневровъ 1871 года. Оригиналы для означенныхъ листовъ были получены фотографическимъ уменьшеніемъ 18 брульеновъ 200 саж. масштаба, и ручнымъ вычерчиваніемъ, на полученныхъ фотографіяхъ, всѣхъ предметовъ, послѣ чего фотографическій рисунокъ вытравливался синеродистымъ кали. б) Карта сухопутныхъ, водныхъ и телеграфныхъ сообщеній, на 4-хъ листахъ. в) Двѣ карты Азіятской Россіи, на 2 и на 4-хъ листахъ. г) Карта Средней Азіи, на 4-хъ листахъ. д) Карта Оренбургскаго края, на 4-хъ листахъ. е) Карта теченія р. Волги и др.

Сверхъ того чертежная занималась исполненіемъ разныхъ текущихъ и случайныхъ работъ, для Военно-Топографическаго Отдѣла и другихъ учрежденій; между прочимъ чины Чертежной участвовали, съ офицерами Генеральнаго Штаба Петербургскаго Военнаго Округа, въ рекогно-

спировкѣ раіона большихъ маневровъ 1871 года. Состоявшими при Чертежной 4-мя иллюминовщиками отъиллюминовано 3252 листа и нанесены желѣзныя дороги на 275 листахъ.

Работы чертежной потребовали изъ суммъ Картографическаго Заведенія слѣдующихъ расходовъ:

1) На вознагражденіе по редактированію и составленію картъ	4652 р.
2) На матеріалы	191 — $32^3/_4$ к.
3) Случайные расходы	139 — 67 —
Всего	4982 р. $99^3/_4$ к.

II. По наклейной и переплетной.

Двумя переплетчиками и двумя наклейщиками исполнены слѣдующія работы:

1) Переплетено въ корешокъ	330 книгъ.
2) Оброшюровано	446 кн. и тетр.
3) Наклеено на коленкоръ разныхъ картъ	5098 лист.
4) Сдѣлано футляровъ	83 шт.
5) Сдѣлано картоновъ для оригиналовъ картъ	22 —

Кромѣ того исполнены разныя мелкія работы, по надобностямъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба.

Расходы по наклейной и переплетной составили:

1) Задѣльная плата	194 р. 60 к.
2) Матеріалы	708 — $75^1/_4$ —
3) Рабочія блузы (27 р. 40 к.), исправленіе инвентарнаго имущества (5 р.), и случайный расходъ (324 р. 20 к.)	356 — 60 —
Итого	1259 р. $95^1/_4$ к.

II. По гравировальной.

Задѣльная плата, введенная для гравировальныхъ работъ въ 1867 году, дѣлаетъ стоимость работъ лучшимъ мѣриломъ для опредѣленія размѣровъ производства. На этомъ основаніи въ представляемой таблицѣ о гравировальныхъ работахъ, противъ каждой изъ сихъ работъ означена и стоимость ея.

	Число листовъ находившихся въ гравированіи.	Стоимость работъ. Рубли.	Коп.
По гравированію вновь:			
1. Новой спеціальной карты	67	7,880	22
(въ томъ числѣ на 9-ти листахъ окончена и на 6-ти начата работа).			
2. Топографической (3-хъ вер.) карты:			
a) Царства Польскаго	22	4,244	74
b) Псковской губерніи	16	2,117	54
c) Новгородской —	5	632	62
Итого топографической карты гравировалось	43	6,994	90

3. Карты Европейской Турціи	10	1,053	3
4. Новой карты окрестностей С.-Петербурга	15	745	52
5. Стратегической карты	7	645	»
6. Карты Азіятской Турціи	6	870	55
Итого гравировалось вновь	148	18,189	22

По исправленію:

1. Топографической 3-хъ вер. карты (по рекогносцировкамъ 1867—69 годовъ):			
a) Волынской губерніи	15	352	23
b) Бессарабской области	1	30	»
c) Кіевской губерніи	16	440	77
d) Подольской —	24	1,181	34
e) Херсонской —	32	1,266	15
f) Могилевской —	12	206	17
g) Полтавской —	5	126	93
Итого топографической карты исправлялось	105	3,603	59
2. Старой карты окрестностей С.-Петербурга	26	239	68
3. Карты сухопутныхъ, водяныхъ и телеграфныхъ сообщеній	4	540	92
4. Военно-дорожной карты	14	348	35
5. Карты Средней Азіи	4	243	16
6 Карты Оренбургскаго края	4	137	»
7. Карты Азіятской Россіи	2	86	88
8. Карты Европейской Россіи (изъ новаго атласа)	5	39	11
9. Карты теченія рѣки Волги	4	13	23
10. Карты Средней Европы (изъ новаго атласа)	2	12	10
Итого исправлялось	170	5,264	2

Заливка разныхъ предметовъ (535 р.), мелкія работы (172 р. 1 к.) и обученіе учениковъ литографами (280 р.)	987 р. 1 к.
Всего исполнено казенныхъ работъ на	24,440 р. 25 к.
Исполнено работъ по частнымъ заказамъ на	1,115 р. 50 к.
Роздано процентныхъ денегъ за лучшія работы	1,886 — » —
Итого за гравировальныя работы	27,441 р. 75 к.
Содержаніе и обмундированіе учениковъ по граверной части	791 — 57 —
Случайный расходъ	21 — 90 —
Всего по гравировальной части израсходовано	28255 р. 22 к.

Въ теченіи 1871 года состоялись слѣдующія среднія оцѣнки за различные предметы гравированія:

На мѣди.

кв. дюймъ.

За контуръ . . . . 36,7 к.
За слова—по табели
За лѣса, кустарники, воды, пески, луга и проч . . . . 38,3 —
За горы . . . . 2 р.
За исправленіе на военно-топографической картѣ всѣхъ предметовъ . . . . 1—15 —

На камнѣ.

За контуръ . . . . 27,7 —
За слова—по табели.
За лѣса, воды и проч. химическою тушью . . . . 16,5 —
За горы штрихами . . . . 1—18 —
— — тушевкой . . . . 76,6 —

Для полноты отчета о гравировальныхъ работахъ остается указать на число граверовъ, принимавшихъ участіе въ работахъ, и на средніе заработки художниковъ.

Работы исполнялись 58-ю художниками, въ томъ числѣ состояло:

	Граверовъ на мѣди:		Литографовъ.	Всего.
	Собственно граверовъ.	Словорѣзовъ.		
Классныхъ художниковъ . .	11	6	7	24
Неклассныхъ художниковъ .	10	8	4	22
Учениковъ	.	1	4	5
Отставныхъ	4	2	1	7
Итого . . .	25	17	16	58

Сумма въ 25,555 р. 75 к., составляющая заработную плату (со включеніемъ частныхъ заказовъ, но безъ процентныхъ денегъ), распредѣляется между художниками слѣдующимъ образомъ:

	Граверы на мѣди:				Литографы.		Всего.	
	Собственно граверы.		Словорѣзы.					
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
Классные художники . .	7,126	75	4,103	18	3,705	31	14,935	24
Неклассные художники . . .	4,186	26	3,603	69	1,261	75	9,051	70
Ученики	.	.	.	.	508	14	508	14
Отставные художники . . .	569	. .	186	67	305	. .	1,060	67
Итого . . .	11,882	1	7,893	54	5,780	20	25,555	75

Отсюда получаются слѣдующіе средніе годовые заработки:

	Граверы на мѣди:		Литографы.
	Собственно граверы.	Словорѣзы.	
Классные художники. . . .	648 р.	684 р.	528 р.
Неклассные художники . . .	419 —	450 —	315 —
Ученики	. .	. .	127 —
Отставные художники . . .	142 —	93 —	305 —

IV. По Печатной:

а) *Литографія:*

На 8-ми литографическихъ станкахъ, работавшихъ въ суммѣ 84 мѣсяца, и скоропечатной машинѣ, работавшей 24 дня, исполнено работъ:

1. Картъ и плановъ	казенныхъ	122,344 оттиска.
	частныхъ	92,583 —
2. Записокъ и бланокъ	казенныхъ	22,588 —
	частныхъ	27,718 —
3. Пробъ, корректуръ и переводовъ.	казенныхъ	3,753 —
	частныхъ	1.901 —
	Всего	270,887 оттиск.

Что составляетъ на ручной станокъ 2,622 оттиска въ мѣсяцъ и на скоропечатный 2108 въ день.

б) *Мѣдно-Печатная:*

На двухъ станкахъ, изъ которыхъ одинъ работалъ 12 мѣсяцевъ, а другой 11, отпечатано:

1. Картъ и плановъ	казенныхъ	26,838 оттиск.
	частныхъ	5,466 —
2. Пробъ, корректуръ и переводовъ		2,615 —
3. Бланокъ	казенныхъ. . . .	13,914 —
	Всего	48,833 оттиск.

или 2.123 оттиска въ мѣсяцъ съ одного станка.

На вышеуказанное печатанье было истрачено:

1. На матеріалы:

По Литографіи	1,255 р. $29\frac{1}{2}$ к.
По Мѣдно-Печатной	402 — $7\frac{1}{4}$ —
Итого	1,657 р. $36\frac{3}{4}$ к.

2. На бумагу:			
По Литографіи	2,255 р.		
По Мѣдно-Печатной	868 —	36	к.
Итого	3,123 р.	36	к.
3. Жалованье прикомандированнымъ и вольнонаемнымъ печатникамъ и подручнымъ	1,714 р.	56	к.
4. Задѣльная плата печатникамъ	924 —	18	—
5. Постройка рабочей одежды	146 —	55	—
6. Мелкія пріобрѣтенія	204 —	50	—
7. Исправленіе инвентарнаго имущества (58 р. 35 к.) случайный расходъ (154 р. 88½ к.)	213 —	23½	—
Итого	3,203 р.	2½	к.
Весь расходъ по Печатной	7,983 р.	75¼	к.

Для опредѣленія матеріальной стоимости оттисковъ, принимая, на основаніи опыта прежнихъ лѣтъ, отношеніе между стоимостью печатанья картъ и записокъ какъ 5 : 1, одинаково какъ для Литографіи такъ и для Мѣдно-Печатной, и отнеся всѣ корректурные оттиски и переводы, по стоимости ихъ, къ разряду картъ (для упрощенія расчетовъ), получимъ матеріальную стоимость:

	Въ Литогр.	Въ Мѣд.-Печ.
Оттиска картъ	0,54 к.	1,07 к.
Оттиска записокъ и бланокъ	0,11 —	0,21 —

Разложивъ между оттисками картъ и записокъ дополнительную сумму расходовъ въ 3,203 р. 2½ к., согласно вышепринятому отношенію, и прибавивъ полученныя числа къ матеріальной стоимости, окажется, что полная стоимость каждаго оттиска, безъ бумаги, обошлась картографическому заведенію:

	Въ Литогр.	Въ Мѣд.-Печ.
Оттискъ картъ въ	1,73 к.	2,26 к.
Оттискъ записокъ и бланокъ въ	0,35 —	0,45 —

Вышеприведенное число оттисковъ картъ и плановъ (въ Литографіи 214,927 и въ Мѣдно-Печатной 32,304) представляетъ, при множествѣ хромолитографированныхъ изданій, слѣдующее число собственно листовъ картъ:

	Казен.	Частн.
Въ Литографіи	46,452	36,343
— Мѣдно-Печатной	25,803	5,466

Слѣдовательно, среднее число тисненій на каждый листъ карты или плана составляло:

	Казен.	Частн.
Въ Литографіи.	2,6	2,5
— Мѣдно-Печатной	1,4	1,0

Расходъ листовъ картъ и плановъ, казеннаго печатанья, былъ слѣдующій:

	Литогр.	Мѣд.-Печ.
Передано въ Географическій магазинъ	25,244	20,220
Приготовлено для передачи въ магазинъ	200	506
Отпечатано для будущихъ военно-топографическихъ складовъ	13,626	·
Передано въ войска и разныя учрежденія	7,382	5,077
Всего	46,452	25,803

Всего въ теченіи 1871 года передано въ географическій магазинъ 45,464 листа (въ томъ числѣ 829 безплатныхъ сборныхъ таблицъ) на сумму 17,225 р. 78 коп.

V. По фотографіи.

Пятью фотографами, состоящими при Картографическомъ Заведеніи, исполнено работъ:

Негативовъ	казенныхъ	84,409	кв. дюйм.
	частныхъ	26,185	— —
	Итого	110,594	кв. дюйм.
Позитивовъ	казенныхъ	244,990	кв. дюйм.
	частныхъ	58,086	— —
	Итого	303,076	кв. дюйм.

Сверхъ того сдѣлано 78 свѣтопечатныхъ оттисковъ.

На исполненіе всѣхъ фотографическихъ работъ истрачено было матеріаловъ:

На негативы	647 р. 64¼ к.
На позитивы (въ томъ числѣ на фотолитографическіе переводы 16 р. 73¾ к.)	476 — 55¼ —
На свѣтопечатные оттиски (12 р 37¼ к.) и опыты (69 р. 60¾ к)	81 — 98 —
Итого	1206 р. 17½ к.

Слѣдовательно кв. дюймъ негатива среднимъ счетомъ обходился въ . . . . . 0,58 к.

И кв. дюймъ позитива . . . . . 0,16 —

Для полной оцѣнки стоимости кв. дюйма негатива и позитива къ вышеуказанной матеріальной стоимости слѣдуетъ прибавить:

1) На жалованье вольнонаемнымъ рабочимъ (83 р. 33 к.) и задѣльную плату (508 р. 7 к.)	591 р. 40 к.
2) На рабочую одежду (40 р. 10 к.), мелкія пріобрѣтенія (въ томъ числѣ зеркальныя стекла 170 р. 74 к.), исправленія и случайныя расходы (420 р. 20¼ к.).	460 — 30¼ —
Итого	1051 р. 70¼ к.
Всего расходовъ по фотографіи	2257 — 87¾ —

Распредѣляя расходъ въ 1051 р. 70¼ к. между негативами и позитивами, пропорціонально ихъ матеріальной стоимости, получится полная стоимость:

1 кв. дюйма негатива . . . 1,14 к.
1 — — позитива . . . 0,31 —

Въ 1871 году при фотографіи Картографическаго Заведенія устроены еще двѣ новыя мастерскія, для галванопластики и геліогравюры, являющіяся результатомъ командировки Начальника Картографическаго Заведенія Полковника Штубендорфа и Завѣдывающаго фотографіею Коллежскаго Секретаря Низовскаго въ г. Вѣну, для изученія въ Вѣнскомъ Военно-Географическомъ Институтѣ геліогравюры по способу Маріотта. Въ Іюлѣ мѣсяцѣ начато было устройство означенныхъ мастерскихъ, въ подвальномъ этажѣ бывшаго помѣщенія редакціи «Русскаго Инвалида», а къ концу Октября оно было уже окончено. Послѣдніе мѣсяцы года были употреблены на предварительные опыты и на пріученіе прислуги къ новымъ работамъ.

Не взирая на то, что обѣ мастерскія устроены въ довольно широкихъ размѣрахъ, а именно: галванопластика на 12 аппаратовъ, геліогравюра же на 4-е нагрѣвательныхъ прибора (съ венти-

латоромъ, стоившимъ 375 р. и газопроводомъ въ 151 р. 75 к.), расходы по устройству ихъ были весьма умѣренны, а именно:

На устройство галванопластики	824 р. 83½ к.
На устройство мастерской для геліогравюры	1190 — 86 —
Стоимость матеріаловъ, затраченныхъ на предварительные опыты и работы до конца года, составила	463 — 83½ —
Жалованье прислугѣ, рабочая одежда и проч.	201 — 90 —
Итого расходъ по двумъ новымъ мастерскимъ	2681 р. 43 к.

Сверхъ того Картографическое Заведеніе истратило на канцелярскіе припасы (110 р. 77 к.) и на разные случайные расходы (495 р. 35 к.), всего 606 р. 12 к.

Кромѣ пріобрѣтеній, связанныхъ съ устройствомъ двухъ вышеуказанныхъ новыхъ мастерскихъ, на сумму 2015 р. 69½ к., капитальныя пріобрѣтенія Картографическаго Заведенія за 1871 годъ состояли въ слѣдующемъ:

1) Скоропечатная литографическая машина, стоимостью, со всѣми принадлежностями, въ 3424 р. 40 к. Изъ нихъ 3000 были разрѣшены къ отпуску Военнымъ Министромъ изъ мелочнаго кредита Канцеляріи Военнаго Министерства за 1870 годъ. Остальные 424 р. 40 к. были покрыты изъ суммъ Картографическаго Заведенія, по смѣтѣ Главнаго Штаба 1870 года.

2) Мѣдныя доски для гравировальной	542 р. 85½ к.
3) 20 литографическихъ камней	220 — — —
4) Станокъ для механическаго растиранія краски въ мѣдно-печатной	200 — — —
5) Штемпельный прессъ съ балансомъ, для переплетной	136 — 50 —
6) Фотографическая большая камера	391 — — —
Итого	1490 р. 35½ к.

Всѣ расходы Картографическаго Заведенія за 1871 годъ распредѣляются между отдѣльными частями слѣдующимъ образомъ:

Чертежная	4982 р. 99¾ к.
Наклейная съ переплетною	1396 — 45¼ —
Гравировальная	28798 — 7½ —
Печатная	11828 — 15¼ —
Фотографія	2648 — 87¾ —
Галванопластика и геліогравюра	2681 — 43 —
Вообще по Заведенію	606 — 12 —
Всего	52942 р. 10½ к.

На покрытіе сихъ расходовъ были употреблены:

1) Остатокъ отъ смѣты 1870 года по § 5 ст. 4	424 р. 40 к.
2) Изъ суммы въ 46000 р. ассигнованной Картографическому Заведенію по § 5 ст. 4 на 1871 годъ	43264 — 34¼ —
3) Изъ суммы въ 4982 р. 30 к., ассигнованной Картографическому Заведенію по § 1 ст. 2 на расходы по частнымъ заказамъ	4920 — 5¾ —
4) Изъ мелочнаго кредита Канцеляріи Военнаго Министерства, за 1870 г.	3000 — —
5) Матеріалы оставшіеся отъ 1870 г. на сумму въ 2399 р. 5½ к., за исключеніемъ матеріаловъ, перешедшихъ отъ 1871 г. на 1872 годъ, стоимостью въ 1065 р. 75 к., что составляетъ разность въ	1333 — 30½ —
Всего	52942 р. 10½ к.

ГЛАВА II.

КАРТОГРАФИЧЕСКІЯ РАБОТЫ ПРИ ОКРУЖНЫХЪ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКИХЪ ОТДѢЛАХЪ.

На Кавказѣ:

Окончена составленіемъ карта Персіи, въ масштабѣ 20 верстъ въ дюймѣ, на 12 листахъ, начатая въ 1870 году. Въ пояснительной запискѣ, составленной Полковникомъ Стебницкимъ, подробно объяснены и критически разобраны всѣ матеріалы, послужившіе для составленія означенной карты.

Составлена, въ 20 верстномъ масштабѣ, карта части Закаспійскаго края и профили мѣстности по нѣкоторымъ дорогамъ, на основаніи съемокъ, произведенныхъ при Красноводскомъ отрядѣ и во время экспедиціи для гидрографическаго описанія Каспійскаго моря, а также и съемокъ Полковника Дандевиля.

Составлялись, на основаніи съемокъ исполненныхъ въ послѣдніе годы, листы 5 верстной карты Кавказа, а именно: Ахалцыхскаго и Тифлисскаго уѣздовъ и части Дагестана.

Съ брульоновъ съемки и маршрутовъ, снятыхъ чинами Кавказскаго Военно-Топографическаго Отдѣла, находившимися при Красноводскомъ отрядѣ, и на основаніи пунктовъ астрономически опредѣленныхъ Полковникомъ Стебницкимъ, составлено 14 планшетныхъ листовъ, въ масштабѣ 2 версты въ дюймѣ, и планы: сухаго русла Аму-Дарьи, у колодца Айдинъ, въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ, укрѣпленій: Красноводска, Кизылъ-Арвата и колодца Айдинъ, перваго въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ, а послѣднихъ двухъ въ масштабѣ 50 саж. въ дюймѣ; продолжалось составленіе планшетовъ, на 6 листахъ, въ верстовомъ масштабѣ, со съемокъ Тифлисской губерніи, произведенныхъ чинами Закавказскаго Межеваго вѣдомства въ масштабѣ 100 и 200 саж. въ дюймѣ.

Для маневровъ войскъ, собранныхъ близъ города Тифлиса, отъиллюминовано 2020 листовъ различныхъ картъ Кавказа и фотографическихъ копій со съемокъ.

Въ литографіи произведены слѣдующія работы:

а) Окончено гравированіе Тифлискаго листа новой 20 верстной карты Кавказа.

б) Награвированы контуры на трехъ листахъ карты части Персіи, въ 5-ти верстномъ масштабѣ, и нарисованы горы на двухъ листахъ этой же карты.

в) Награвированы: карта Закаспійскаго края, въ масштабѣ 20 вер. въ дюймѣ, профили мѣстности по нѣкоторымъ дорогамъ Закаспійскаго края и планъ сухаго русла Аму-Дарьи, въ масштабѣ 1-на верста въ дюймѣ.

г) Исполнена корректура и сдѣланы нѣкоторыя дополненія на картахъ Кавказа въ 5,20 и 40 верстномъ масштабахъ.

Въ печатной напечатано:

а) Хромолитографической карты Кавказа, въ масштабѣ 5 вер. въ дюймѣ—2341 листъ.

б) Хромолитографической карты Кавказа, въ масштабѣ 20 вер. въ дюймѣ—1212 листовъ.

в) Хромолитографическихъ профилей Кавказскихъ горъ — 80 листовъ.

г) Хромолитографическій планъ города Тифлиса — 20 листовъ.

д) Отпечатано сборныхъ листовъ, разнаго рода бумагъ, циркуляровъ для Окружнаго штаба, маршрутовъ, чертежей, бланковъ и проч. въ количествѣ 7210 оттисковъ.

*

Всего въ течении отчетнаго года на трехъ станкахъ отпечатано 19855 оттисковъ (считая при хромолитографическомъ печатании оттиски каждой краски отдѣльно).

Фотографическія работы главнымъ образомъ состояли въ копированіи планшетовъ съемокъ, произведенныхъ чинами Отдѣла въ 1871 г. а равно и копированіи картъ и плановъ для надобностей Отдѣла, Окружнаго Штаба и другихъ казенныхъ управленій. Всего въ теченіи отчетнаго года снято фотографическихъ копій 1301 листъ, составляющихъ 450460 кв. дюймовъ.

Сверхъ того, по приказанію Его Императорскаго Высочества Намѣстника кавказскаго, Завѣдывающій фотографіею Отдѣла Коллежскій Ассесоръ Макаровичъ, въ теченіи Іюня и Іюля мѣсяцовъ, былъ командированъ въ Черноморскій Округъ и въ Сухумскій военный Отдѣлъ, для съемки видовъ, типовъ и замѣчательныхъ древностей

Изъ картъ изданныхъ Кавказскимъ Топографическимъ Отдѣломъ отпущено безплатно въ войска и управленія, въ теченіи 1871 г.—2960 листовъ; продано же картъ всего на сумму 850 р. 54 к.

Въ Оренбургѣ:

Состоявшіе при топографическомъ Отдѣлѣ на лицо топографы занимались составленіемъ картъ 5 и 10 верстнаго масштабовъ Оренбургскаго и Уральскаго войскъ, общей карты зимовыхъ стойбищъ и лѣтнихъ кочеваній Киргизскихъ родовъ, исправленіемъ спеціальной десяти-верстной карты Оренбургскаго края, по новымъ свѣдѣніямъ, и другими мелкими чертежными работами.

Въ литографіи Отдѣла продолжалось гравированіе 40 верстной карты Оренбургскаго военнаго Округа, дѣлалось исправленіе 10 верстной спеціальной карты Оренбургскаго края, по новымъ свѣдѣніямъ, и исполнялись разнаго рода частные заказы.

Изъ картъ изданныхъ при Оренбургскомъ Отдѣлѣ отпущено безплатно въ войска и Управленія 1700 листовъ. За исполненіе частныхъ заказовъ въ литографіи и отъ продажи картъ выручено 479 руб. 80 коп.

Въ Западной Сибири:

Составлена карта Западной Сибири, въ масштабѣ 100 вер. въ дюймѣ, и исправлялась спеціальная карта 10 верстнаго масштаба, по новымъ свѣдѣніямъ.

Въ литографіи Отдѣла исправлялась на камняхъ спеціальная карта Западной Сибири 10 верстнаго масштаба и производились работы по частнымъ заказамъ.

Отъ продажи картъ и за исполненіе частныхъ заказовъ въ литографіи выручено 178 руб. 13 коп.

Въ Туркестанскомъ округѣ:

Въ началѣ отчетнаго года, до отправленія на полевыя работы, чины Отдѣла были заняты составленіемъ и копированіемъ различныхъ картъ для войскъ и администраціи округа. Въ теченіи года Начальникомъ Отдѣла, его помощникомъ и однимъ оберъ-офицеромъ составлялась и корректировалась 40 верстная карта Туркестанскаго округа, гравируемая въ литографіи Отдѣла. ВъДекабрѣ мѣсяцѣ однимъ оберъ-офицеромъ начато составленіе рельефной карты части бассейновъ Сыръ-Дарьи и Зарявшана.

Гравированіемъ контуровъ и подписей на 40 верстной картѣ округа былъ занятъ вольнонаемный литографъ, горы же и шатены гравировалъ оберъ-офицеръ 12-го Туркестанскаго линейнаго баталіона, состоящій при Отдѣлѣ.

Кромѣ работъ по картѣ Округа, вольнонаемный литографъ былъ занятъ въ теченіи года гравированіемъ разнаго рода бланокъ, составленіемъ рамокъ для туркестанскаго альбома и исполнялъ другіе мелкіе заказы.

Въ печатной Отдѣла, 2-мя печатниками и 3-мя рабочими отпечатано для Военно-Топографическаго Отдѣла, Окружнаго Штаба и другихъ управленій и лицъ до 36000 экземпляровъ разнаго рода заказовъ. За частныя работы получено 307 р. 70 коп. которыя зданы въ казначейство для причисленія къ государственнымъ доходамъ.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ.

О ЗАНЯТІЯХЪ ОСТАЛЬНЫХЪ ЧАСТЕЙ ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАГО ОТДѢЛА ГЛАВНАГО ШТАБА, НЕ ВОШЕДШИХЪ ВЪ ПРЕДЪИДУЩІЯ ПОДРАЗДѢЛЕНІЯ ОТЧЕТА.

Геодезическое отдѣленіе

Подъ начальствомъ Генеральнаго Штаба Полковника Обломіевскаго, при личномъ составѣ: двухъ штабъ-офицеровъ, 3-хъ оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ и 2-хъ чиновниковъ, произведены слѣдующія работы:

По составленію отчетовъ и смѣтъ:

Нанесены на 4 карты отчетныя свѣдѣнія объ успѣхѣ геодезическихъ и топографическихъ работъ, отдѣльно въ Европейской и Азіятской Россіи.

Составлено предположеніе о геодезическихъ и топографическихъ работахъ на 1872 г. Составлены смѣты: для производства въ 1872 г. топографическихъ и геодезическихъ работъ въ Бессарабской области и Финляндіи, для топографическихъ съемокъ: въ Костромской и Казанской губ. и въ окрестностяхъ С.-Петербурга, для производства тригонометрическихъ работъ по градусному измѣренію дуги параллели подъ 52° широты, для тріангуляцій въ Курляндіи и Царствѣ Польскомъ, для производсва работъ съ нивеллиръ-теодолитомъ въ Костромской губ. и по желѣзнымъ дорогамъ, для окончанія исчисленій геодезическихъ паблюденій въ Казанской губ., для окончанія чертежныхъ работъ по рекогносцировкѣ Смоленской губ. и для производства рекогносцировки западнаго пограничнаго пространства, по 3 вер. картѣ.

Разсмотрѣны смѣты: для производства въ 1871, 72 и 73 годахъ топографической съемки въ Николаевскомъ уѣздѣ Тургайской области, для астрономическихъ, геодезическихъ и топографическихъ работъ въ Туркестанскомъ Военномъ Округѣ на 1872 г. и для геодезическихъ и топографическихъ работъ въ Западно-Сибирскомъ Военномъ Округѣ на 1872 г.

По исчисленію:

Исчислены площади губерній Царства Польскаго по уѣздамъ.

По Инструментальному Кабинету:

По каталогамъ Кабинета къ 1-му Января 1871 г. состояло:

Инструментовъ . . . . 4,932.
Кожанныхъ чехловъ. . . . . 339.
Экипажей . . . . 4.

Въ теченіи года вновь поступило: инструментовъ 216 и кожанныхъ чехловъ 6; исключено изъ каталоговъ: инструментовъ 114, кожанныхъ чехловъ 13, и 1 экипажъ. Затѣмъ къ 1 Января 1872 года состояло:

Инструментовъ. . . . . 5034.
Кожанныхъ чехловъ . . . . 332.
Экипажей . . . . 3.

Занятія по инструментальному кабинету заключались:

1) Въ веденіи общаго и частнаго каталоговъ всѣмъ инструментамъ, какъ вновь поступившимъ, такъ и выбывшимъ; 2) Въ изслѣдованіи и повѣркѣ вновь изготовленныхъ, а также исправленныхъ инструментовъ для разныхъ управленій и съемокъ и 3) Въ отправленіи ихъ по принадлежности.

Въ теченіи года отпущено въ разныя мѣста и на съемки 358 инструментовъ и возвращено исправленныхъ 24.

Сверхъ означенныхъ занятій по Инструментальному Кабинету, въ отчетномъ году разобраны и приведены въ хронологическій порядокъ дѣла бывшаго Механическаго заведенія съ 1817 по 1867 г. и составлены имъ описи въ 2-хъ экземплярахъ.

По Механической мастерской.

Мастеровые мастерской въ теченіи 1871 года занимались, преимущественно, изготовленіемъ мензулъ и кипрегелей новаго устройства, а также исправленіемъ и починкою старыхъ инструментовъ для разныхъ мѣстъ и съемокъ; такимъ образомъ, на матеріалы пріобрѣтенные въ 1870 и 1871 г. изготовлено новыхъ: 40 кипрегелей, 20 мензулъ и 2 мѣдныхъ отвѣса; исправлено старыхъ 197 инструментовъ.

Затѣмъ къ 1 Января 1872 г. остались неоконченными: 15 кипрегелей новаго образца и неисправленныхъ 422 инструмента.

Соображаясь съ цѣнами вольныхъ механиковъ стоимость всѣхъ инструментовъ, изготовленныхъ въ 1871 г. въ мастерской, составитъ 4606 руб., а починка 417 руб. 85 коп., что въ общей сложности составитъ 5023 руб. 85 коп.

Въ механической мастерской состояло на лицо 9 мастеровъ и 4 ученика, изъ нихъ одинъ мастеръ за выслугу лѣтъ въ Ноябрѣ мѣсяцѣ уволенъ въ отставку.

На содержаніе мастеровыхъ отпущено изъ казны 1387 руб. 8 коп., на ремесленные снаряды, усиленіе жалованья мастеровымъ и на наемъ вольныхъ механиковъ—1381 р. 92 к. (въ 1871 г. было въ мастерской два вольныхъ механика). Отопленіе и освѣщеніе мастерской стоило казнѣ 90 руб. 73 коп. въ годъ, ея помѣщеніе, примѣрно, 400 руб., что составляетъ 3259 руб. 73 коп. На изготовленіе и починку вышеупомянутыхъ инструментовъ употреблено матеріаловъ на сумму 945 руб. 39¾ коп., слѣдовательно весь расходъ составляетъ 4205 р. 12¾ коп.; изъ этого слѣдуетъ, что механическая мастерская въ прошломъ 1871 году принесла казнѣ чистой прибыли 818 руб. 72¼ коп.

По дѣлопроизводству:

Вообще по Геодезическому Отдѣленію по части дѣлопроизводства было:

Входящихъ бумагъ	484.
Исходящихъ бумагъ, ассигновокъ и разныхъ записокъ	437.
Осталось къ 1-му Января 1871 г. нерѣшенныхъ дѣлъ	38.
Заведено вновь	20.
Итого	58.
Изъ этого числа рѣшено	18.
Осталось къ 1-му Января 1872 г.	40.

Канцелярія.

Дѣлопроизводство.

Къ 1-му Января 1871 года оставалось неисполненныхъ бумагъ	2
Поступило вновь въ 1871 году	3,061
	3,063
Изъ нихъ исполнено	2,090
Принято къ свѣдѣнію	967
Осталось къ 1-му Января 1872 года	6

Въ числѣ исходящихъ бумагъ было:

Всеподданнѣйшихъ докладовъ	13
Высочайшихъ указовъ	2
Представленій въ Военный Совѣтъ	12
Представленій въ Государственный Совѣтъ	4
Бумагъ отъ Военнаго Министра	44
— — Начальника Главнаго Штаба	54
— — Военно-Топографическаго Отдѣла	3,175
Итого	3,304 (*)

Сверхъ того составлено:

Приказовъ по Корпусу Военныхъ Топографовъ	300
— — Отдѣлу	85
Ассигновокъ	93
Итого	478
Всего же въ производствѣ входящихъ и исходящихъ бумагъ было	6,845
Оставалось нерѣшенныхъ дѣлъ къ 1-му Января 1871 года	79
Вновь заведено дѣлъ въ 1871 году	217
Итого дѣлъ	296
Изъ нихъ рѣшено	223

Осталось нерѣшенныхъ дѣлъ:

Начатыхъ въ 1867 году	2
— — 1869 —	7
— — 1870 —	10
— — 1871 —	42

На разрѣшеніе и утвержденіе въ законодательномъ порядкѣ было представлено:

1. Предположеніе о геодезическихъ и топографическихъ работахъ, производимыхъ въ непосредственномъ вѣдѣніи Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, съ распредѣленіемъ

(*) Всего по общему журналу Канцеляріи входящихъ нумеровъ 4108, исходящихъ 4016, ассигновокъ 369.

на оныя ассигнуемыхъ по ежегоднымъ смѣтамъ 124,000 р. и потомъ объ измѣненіи въ этомъ распредѣленіи (№№ 391, 2488 и 3514).

2. Объ ассигнованіи денегъ окружнымъ Военно-Топографическимъ Отдѣламъ: а) Оренбургскому—на хронометрическую экспедицію въ землѣ Уральскаго казачьяго войска и на хозяйственную съемку въ Николаевскомъ уѣздѣ Тургайской области (№№ 617, 1574, 2098 и 3412); б) Туркестанскому—на уплату за дополнительное помѣщеніе отдѣла и на усиленіе и продолженіе работъ (№№ 1290, 2419 и 2946); в) Западно-Сибирскому — на продолженіе геодезическихъ и топографическихъ работъ (№№ 3060 и 3532) и г) Кавказскому — на матеріальную часть фотографіи (№№ 1911 и 2707).

3. О полевыхъ топографическихъ складахъ (№ 3052) и о раціонахъ чинамъ Туркестанскаго Топографическаго Отдѣла (№ 3111).

По представленіямъ симъ разрѣшено къ отпуску:

На 1871 годъ.

Для хронометрической экспедиціи въ землѣ Уральскаго казачьяго войска, изъ войсковыхъ суммъ	1,520 р.
Для усиленія геодезическихъ и топографическихъ работъ въ Туркестанскомъ краѣ, изъ Государственнаго казначейства	8,241 — 97 к.
Итого	9,761 — 97 —

На 1872 годъ.

Изъ Государственнаго казначейства.

Для названныхъ работъ въ Туркестанѣ	28,741 р. 97 к.
Въ Западной Сибири	14,180 —
На хозяйственную съемку въ Николаевскомъ уѣздѣ Тургайской области	5,000 —
Итого	47,921 — 97 —

Въ тоже время на означенную хозяйственную съемку въ 1873 и 1874 г. разрешено 25,000 руб.

Кавказскому Военно-Топографическому Отдѣлу, на содержаніе фотографіи назначено изъ Государственнаго казначейства къ ежегодному отпуску по 2000 руб.

По вопросу о производствѣ денежныхъ и натуральныхъ раціоновъ чинамъ Военно-Топографическаго Отдѣла Туркестанскаго Военнаго округа, постановленно: производить имъ означенное довольствіе впредь до утвержденія общаго положенія о довольствіи войскъ въ военное время.

Что касается учрежденія полевыхъ Топографическихъ складовъ, то предположеніе о семъ, одобренное Военнымъ совѣтомъ, подлежитъ внесенію въ Государственный совѣтъ; предположеніе же о работахъ прошлаго года и о распредѣленіи суммъ утверждены и приведены въ исполненіе.

По Географическому магазину.

Къ 1-му Января 1871 г. состояло на лицо:	
Картъ и плановъ—119,615 листовъ и 1,401 книга на	51,699 р. 80 к.
Инструментовъ—17 штукъ, на	267 — . —
Въ теченіи 1871 г. вновь поступило:	
Картъ и плановъ—44,475 листовъ и 90 книгъ, на	17,330 — 78 —
Съ 1 Января по 31 Декабря 1871 года исключено по предписаніямъ:	
картъ и плановъ— 5,651 листъ и 15 книгъ, на сумму.	2,318 — 70 —
Инструментовъ 17 штукъ на	267 — . —
Продано въ Петербургѣ:	
Картъ и плановъ—10,629 листовъ и 7 книгъ на	3,686 — 10 —
Продано иногороднымъ и заграничнымъ покупателямъ:	
Картъ и плановъ—3,848 листовъ, на	987 — 18 —
За тѣмъ, къ 1-му Января 1872 г. оставалось на лицо:	
Картъ и плановъ 143,962 листа и 1,469 книгъ на	62,038 — 60 —

По Военно-Топографическому Училищу.

Теоретическій учебный курсъ Училища съ начала Сентября 1870 г. продолжался до Пасхи, послѣ чего производились экзамены: въ младшемъ классѣ изъ всѣхъ предметовъ курса, а въ старшемъ—изъ предметовъ вспомогательныхъ; остальные экзамены изъ высшей математики, астрономіи и высшей геодезіи отложены до возвращенія топографовъ Училища съ полевыхъ практическихъ работъ, съ тою цѣлію, чтобы топографы въ продолженіи лѣтнихъ мѣсяцевъ успѣли, во-первыхъ, повторить и усвоить эти предметы, такъ какъ при обширности курса рѣшительно недостаетъ времени для производства всѣхъ необходимыхъ репетицій, и во-вторыхъ, чтобы топографы, еще до экзаменовъ, могли бы практически изучить методы наблюденій и вполнѣ ознакомиться какъ съ устройствомъ, такъ и со способами употребленія инструментовъ высшей геодезіи.

Лѣтнія практическія работы производились въ Лужскомъ уѣздѣ, въ продолженіи 3-хъ мѣсяцевъ, съ 23-го Мая по 25-е Августа, при чемъ топографы младшаго класса изучали производство инструментальной съемки помощію кипрегелей-дальномѣровъ, а также и нивеллировки, какъ посредствомъ этого же инструмента, такъ и съ помощію обыкновеннаго нивеллира и нивеллира Штампфера. Топографы старшаго класса, кромѣ того, занимались измѣреніемъ угловъ и зенитныхъ растояній составленной для этой цѣли учебной тріангуляціи, для которой построены были 4 небольшія пирамиды: на горѣ Язвиницы близь д. Ильжо, на мѣстѣ бывшаго сигнала Петербургской тріангуляціи Генерала Шуберта, и на высотахъ близь деревень: Вяжище, Ропти и Слапи. Кромѣ того, въ составъ тріангуляціи вошла колокольня Череменецкаго монастыря, опредѣленная также тріангуляціею Генерала Шуберта.

5

Цѣль избранія окрестностей города Луги мѣстомъ производства учебныхъ работъ состояла въ томъ, чтобы упражнять топографовъ въ съемкѣ болѣе волнистыхъ и контуристыхъ мѣстностей, гдѣ съ перваго же раза они по необходимости должны привыкать къ чрезвычайно точной и тщательной обрисовкѣ видоизмѣненій рельефа мѣстности, что именно и составляетъ наиболѣе трудную задачу при изученіи съемки.

Пространство, снятое въ отчетномъ году, по масштабу 250 саж. въ дюймѣ, составляетъ 163 квадр. версты волнистой мѣстности, простирающейся къ юго-западу отъ г. Луги, по направленію Варшавской желѣзной дороги. Главныя вершины этой холмистой возвышенности имѣютъ отъ 45 до 55 саженъ высоты надъ поверхностію моря и, на восточномъ своемъ склонѣ, переходятъ въ береговые скаты небольшихъ ручьевъ и рѣчекъ, впадающихъ въ р. Лугу, поверхность которой, въ лѣтнее время, имѣетъ у города Луги высоты 17 саж. надъ уровнемъ моря. На всемъ снятомъ пространствѣ горизонтальныя сѣченія рельефа сдѣланы инструментально, чрезъ каждую сажень вертикальной высоты.

Въ Сентябрѣ мѣсяцѣ производились окончательные экзамены въ старшемъ классѣ изъ спеціальныхъ предметовъ, и, такъ какъ этимъ актомъ заканчивается курсъ учебнаго $18^{70}/_{71}$ года, то результаты экзаменовъ должны показать степень успѣшности топографовъ въ ихъ занятіяхъ. Результаты эти были слѣдующіе:

Изъ числа 12-ти топографовъ старшаго класса, 8 человѣкъ были удостоены производства по 1-му разряду въ подпоручики Корпуса Военныхъ Топографовъ, и 4 по 2-му разряду, въ прапорщики того же Корпуса.

Изъ числа 19 топографовъ младшаго класса выбыли изъ училища 2-е, переведено въ старшій 10 человѣкъ, а 7 человѣкъ оставлено въ младшемъ классѣ на другой годъ.

Выпускные экзамены показали, что всѣ предметы преподаванія были усвоены топографами весьма хорошо и только по интегральному исчисленію нѣкоторые оказались слабыми, а по черченію и съемкѣ не могли себѣ вполнѣ усвоить это искуство поступившіе изъ окончившихъ курсъ среднихъ учебныхъ заведеній, собственно по недостаточности времени для изученія технической стороны этого дѣла, требующаго навыка и долговременной практики, что, какъ и прежде было уже заявлено, дѣлаетъ необходимымъ учрежденіе третьяго дополнительнаго класса, по примѣру прочихъ спеціальныхъ военныхъ училищъ.

Во второй половинѣ Августа были произведены экзамены для пріема въ Училище. На экзаменъ явилось 30 молодыхъ людей, а именно: 15 топографовъ разныхъ топографскихъ командъ и 15 окончившихъ курсы среднихъ учебныхъ заведеній. Изъ первой категоріи выдержало экзаменъ и принято въ Училище 11 человѣкъ, изъ второй же категоріи удостоились пріема 5-ть человѣкъ. Кромѣ того, до отправленія на полевыя работы принято было по экзамену, на имѣвшіяся въ Училищѣ вакансіи, 5 челов. изъ окончившихъ курсы среднихъ учебныхъ заведеній. Такимъ образомъ, новый учебный курсъ $18^{71}/_{72}$ года открылся въ началѣ Сентября въ составѣ 10 топографовъ старшаго и 28 младшаго класса. Курсъ этотъ продолжался по установленному уже въ училищѣ порядку.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Краткій обзоръ Топографическихъ работъ, произведенныхъ по 1872 годъ.

28-го Января 1872 года исполнилось 50 лѣтъ, какъ наши военно-топографическія съемки начали производиться въ систематической послѣдовательности чинами Корпуса Военныхъ Топографовъ.

Во Всемилостивѣйше дарованной по этому случаю Грамотѣ, изъяснено между прочимъ:

«Въ теченіи полувѣковой дѣятельности своей Корпусъ Военныхъ Топографовъ успѣлъ оказать Государству вообще и спеціально Военному вѣдомству существенныя услуги, какъ работами астрономическими и геодезическими, обогатившими науку новыми точными изслѣдованіями, такъ и работами топографическими и картографическими, способствовавшими подробному изученію отечественной территоріи, столь важному и необходимому въ военномъ отношеніи. Сверхъ того, чины Корпуса Топографовъ, неутомимо преслѣдуя свою цѣль, принимали участіе во всѣхъ походахъ Нашей славной Арміи, постоянно сопровождали Кавказскія войска въ ихъ трудныхъ экспедиціяхъ противъ Горцевъ и Турокъ, сопутствовали отрядамъ въ отдаленныхъ походахъ въ степяхъ Средней Азіи и нерѣдко были первыми піонерами для изученія путей, по которымъ слѣдовало двигаться войскамъ».

Результатами трудовъ Корпуса Топографовъ представляются въ хронологическомъ порядкѣ слѣдующія съемки, исполненныя по предварительнымъ тріангуляціямъ:

Названіе губерній.	Время начатія и окончанія.	Масштабъ саж. въ дюйм.	Пространство въ квад. верст.
Виленская. . . .	1819—1828	250	57,518
С.-Петербургская .	1820—1830	200	38,926
Гродненская . . .	1827—1837	—	35,386
Минская	1831—1840	500	86,647
Псковская. . . .	1832—1844	200	38,400
Крымскій полуостр.	1836—1839	500	22,447
Московская (часть)	1838—1839	200	8,093
Волынская . . .	1838—1847	—	62,667
Подольская . . .	1841—1847	—	36,910
Бѣлостокск. обл. .	1844—1846	—	8,183
Витебская. . . .	1845—1850	500	39,708
Кіевская	1847—1849	—	44,730
Смоленская . . .	1848—1850	—	48,994

*

Могилевская . . .	1848—1850	500	41,987
Херсонская . . .	1850—1852	—	63,209
Калужская . . .	1851—1852	—	27,143
Московская (часть).	1852—1853	—	20,314
Екатеринославская.	1853—1856	—	59,485
Тульская	1853—1854	—	26,956
Черниговская . .	1854—1856	—	46,042
Таврическ. (сѣв. ч.).	1855	—	31,474
Лифляндская . . .	1855—1857	—	40,243
Полтавская . . .	1857—1859	—	43,686
Харьковская . . .	1857—1859	—	47,835
Эстляндская . . .	1858—1859	—	17,351
Орловская. . . .	1860—1862	—	41,074
Царство Польское .	1860—1869	—	111,860
Курская	1860—1862	—	40,718
Новгородская. . .	1760—1865	—	102,703
Воронежская . . .	1863—1866	—	57,881
Саратовская . . .	1863—1867	—	73,608
Казанская. . . .	1867 продолж.	—	46,621 (*)
Костромская . . .	1868 —	—	36,566
Финляндія. . . .	1870 —	250	2,868
Бессарабск. обл.	1870 —	—	4,430
			1.512,663

Въ томъ числѣ 228,565 кв. верстъ снято по масштабу 200 саж. въ дюймѣ, 64,816 кв. верстъ по масштабу 250 саж. въ дюймѣ и 1.219,282 кв. верстъ по масштабу 500 саж. въ дюймѣ.

Сверхъ того произведено было множество различныхъ съемокъ, изъ коихъ главнѣйшія суть:

Прежнія съемки Финляндіи, Царства Польскаго и Бессарабіи; съемка военныхъ поселеній, корабельныхъ лѣсовъ, Новгородской губерніи и потомъ въ позднѣйшее время, съ 1849 по 1866 годъ, совмѣстно съ чинами межеваго вѣдомства, въ губерніяхъ: Тверской, Рязанской, Тамбовской, Владимірской, Ярославской, Симбирской, Нижегородской и Пензенской, всего свыше 1 милліона кв. верстъ, не считая болѣе или менѣе значительныхъ съемочныхъ и рекогносцировочныхъ работъ, произведенныхъ внутри Имперіи независимо отъ общаго ихъ направленія.

(*) Послѣднія четыре съемки: Казанская, Костромская, Финляндская и Бессарабская не окончены.

Съ 1863 года, признано было необходимымъ произвести рекогносцировки прежнихъ съемокъ, начиная со старѣйшихъ, и съ тѣхъ поръ обрекогносцировано 17 югозападныхъ губерній, со включеніемъ Бессарабской области, и сверхъ того часть Царства Польскаго.

Стоимость каждой кв. версты прежнихъ съемокъ, безъ тріангуляцій и безъ интендантскаго довольствія, обходилась среднимъ числомъ: въ масштабѣ 200 и 250 саж. въ дюймѣ—въ 1 р. 75 к., а въ масштабѣ 500 саж. въ дюймѣ—въ 70 к.; рекогносцировки же, произведенныя преимущественно Классными топографами, обходятся по 30—35 к. за кв. версту.

Чтобы имѣть понятіе о съемкахъ, производившихся на восточныхъ окраинахъ, можно привести слѣдующія данныя:

Топографическія работы въ Оренбургскомъ краѣ начались степными рекогносцировками въ 1814 году. Въ этомъ году обрекогносцировано было 4,650 кв. верстъ. Затѣмъ, съ 1823 по 1872 годъ, произведено:

Въ губерніи:

Инструментальной съемки .	301,031	кв. верстъ.
Хозяйственной	66,026	— —
Полуинструментальной . .	62,795	— —
Глазомѣрной.	15,940	— —
Обрекогносцировано . . .	566,918	— —
	1.012,710	кв. верстъ.

Въ степныхъ областяхъ:

Инструментальной съемки .	14,453	кв. верст.
Хозяйственной	1,869	— —
Полуинструментальной . .	729,216	— —
Глазомѣрной	26,746	— —
Обрекогносцировано . . .	634,429	— —
	1.406,713	кв. верстъ.

Всего, со включеніемъ рекогносцировки 1814 г., снято и обрекогносцировано 2.424,073 кв. верстъ.

Къ концу 1871 г. насчитывалось на всемъ пространствѣ Оренбургскаго края 125 астрономическихъ пунктовъ, 361 тригонометрическихъ, и $413\frac{3}{4}$ версты нивеллировки.

Въ районѣ бывшаго Отдѣльнаго Сибирскаго Корпуса топографическія работы имѣютъ тѣ же подраздѣленія относительно достоинства ихъ, какъ и въ Оренбургскомъ краѣ, т. е. онѣ производились инструментально, полуинструментально, глазомѣрно, а отчасти и по распросамъ. Послѣдній родъ съемки принадлежитъ исключительно лѣсистымъ и болотистымъ мѣстамъ.

Подготовленіе къ топографическимъ работамъ въ Западной Сибири начато было въ 1817 году, по предложенію Князя Волконскаго, бывшаго въ то время Начальникомъ Главнаго Штаба ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА, и состояло въ образованіи опытныхъ съемщиковъ. Для этого въ Омскѣ учрежденъ былъ особый классъ, въ который выбирались способнѣйшіе изъ воспитанниковъ военно-сиротскихъ отдѣленій. Ихъ обучали въ классѣ преимущественно ситуаціонному черченію плановъ, низшей геодезіи и практической топографіи.

Въ 1820—1821 г. ими было снято всего 10,156 кв. верстъ, стоившія 621 р. 42½ к. или по 6,12 коп. за каждую версту.

Съ 1822 года начато было производство съемокъ топографами, которыхъ въ теченіи 31 года находилось на работахъ 374 человѣка и которые сняли всего въ Тобольской и Томской губерніяхъ 1.603,325 кв. верстъ, по 4,286,96 кв. верстъ въ лѣто на каждаго, съ употребленіемъ на съемку 30,040 руб. 23½ коп., такъ что каждая квадратная верста обошлась въ 1,87 коп.

Въ то же время производились, съ нѣкоторыми впрочемъ промежуточными пріостановками, различныя рекогносцировки, а отчасти и съемки въ степяхъ, составившія съ 1832 по 1862 годъ 1.140,935 кв. верстъ. Въ этой работѣ участвовало во все время не болѣе 84 топографовъ, съ весьма незначительнымъ числомъ офицеровъ, и такимъ образомъ на каждаго топографа приходится по 13,582,55 кв. версты. Израсходовано на степныя рекогносцировки 17,384 р. 85¼ к., что составитъ по 1,52 к. на каждую квадр. версту.

Затѣмъ, съемка пространства по вновь утвержденной границѣ съ Китаемъ, производившаяся съ 1862 по 1872 г., при участіи 20 офицеровъ и около 50 топографовъ, составляетъ 115,916 кв. верстъ, стоившія 42,936 р. 98 к. или по 37 к. за каждую квадратную версту.

Вообще же, снято и обрекогносцировано въ Западной Сибири, отъ начала работъ до 1872 г., 2.870,332 кв. верстъ, съ употребленіемъ на всѣ эти работы 90,983 р. 49¼ к.

Сверхъ того, во время различныхъ экспедицій, посылавшихся для изслѣдованія страны, снято и обрекогносцировано, безъ опредѣленія количества расходовъ, 67,568 кв. верстъ, что составитъ съ предыдущимъ итогомъ 2.937,900 кв. верстъ.

Въ Восточной Сибири съемки начали производиться съ 1848 года и съ тѣхъ поръ по 1872 годъ снято въ разныхъ масштабахъ 421,078 кв. верстъ, въ томъ числѣ 204,466 кв. верстъ инструментально, а остальные полуинструментально и глазомѣрно.

Расходъ на восточно-сибирскія съемки, за послѣдніе 4 года, представляется въ слѣдующемъ видѣ:

	Снято кв. вер.:	Израсходовано:
Въ 1868 году . .	7,958	9,849 р. 50 к.
— 1869 — . .	19,571	11,220 — 7 —

Въ 1870 — . .	23,023	11,623 р. 63 к.
— 1871 — . .	17,608	14,543 — » —
	68,160	47,236 р. 20 к.

Отсюда средняя стоимость квадратной версты получается въ 69,30 коп.

Надобно при этомъ замѣтить, что все почти показанное за 4 года пространство (за исключеніемъ 815 кв. верстъ), считается снятымъ инструментально въ масштабѣ 500 саж. въ дюймѣ и самые работы производились по большей части офицерами и чиновниками. Поэтому, означенной стоимости нельзя примѣнять къ предыдущимъ съемкамъ, произведеннымъ топографами нижняго званія съ большею расчитанностію на успѣхъ и съ меньшимъ вниманіемъ къ подробностямъ.

Въ Туркестанскомъ краѣ топографическія работы начаты съ учрежденіемъ и укомплектованіемъ тамъ Военно-Топографическаго Отдѣла въ 1868 г. и представляютъ въ результатѣ болѣе поверхностныя обозрѣнія обширныхъ пространствъ, чѣмъ обстоятельное систематическое изслѣдованіе въ топографическомъ отношеніи.

При томъ же отличительный характеръ Туркестанскихъ съемокъ заключается въ особенномъ разнообразіи масштабовъ. Такъ въ 1870 и 1871 гг. тамъ было снято:

Въ масштабѣ	50	саж. въ дюймѣ	134	кв. вер.
— —	100	— —	536	— —
— —	250	— —	4,333	— —
— —	1000	— —	3,784	— —
— —	2500	— —	99,000	— —
Итого во всѣхъ 5 масштабахъ			107,787	кв. вер.

Если же прибавить сюда съемку 1869 года, производившуюся также въ разныхъ масштабахъ и составляющую 28,750 кв. верстъ, то получится 136,537 кв. верстъ.

О работахъ подобнаго рода на Кавказѣ въ настоящее время нельзя ничего сказать, по причинѣ неполученія необходимыхъ свѣдѣній.

О личномъ составѣ Корпуса Военныхъ Топографовъ за истекшіе 50 лѣтъ, съ 28 Января 1822 по 28 Января 1872 года.

По первоначальному положенію о Корпусѣ Топографовъ не было установлено опредѣленнаго числа чиновъ. Въ положеніи этомъ, 28 Января 1822 года, сказано было только, что число офицеровъ и топографовъ можетъ увеличиваться по мѣрѣ надобности.

По штату Генеральнаго Штаба 28 Марта 1832 г. для Корпуса Военныхъ Топографовъ положено было:

Капитановъ	5
Штабсъ-Капитановъ	5
Поручиковъ	10
Подпоручиковъ	20
Прапорщиковъ	30
Топографовъ	456
Итого	526

Топографы раздѣлялись на роты, изъ коихъ первая, находившаяся въ С.-Петербургѣ, именовалась ротою Военно-Топографическаго Депо (*). Въ ней полагалось 120 топографовъ, въ томъ числѣ 60, числившіеся въ первой полуротѣ, назначались для подготовленія въ офицеры, а другіе 60, принадлежавшіе ко второй полуротѣ, занимались гравированіемъ, словорѣзаніемъ и литографированіемъ и, по выслугѣ установленныхъ сроковъ, производились въ чиновники (**).

Прочія семь ротъ, значившіеся подъ нумерами съ 1-го до 7-го включительно, каждая изъ 48-ми топографовъ, съ 9-ю ротными командирами, избиравшимися преимущественно изъ гвардейскихъ фельдфебелей, производившихся въ подпоручики арміи, 9-ю фельдфебелями и столькими же каптенармусами, писарями и цирюльниками, назначались состоять:

Рота № 1-го при 1-й арміи.
— № 2-го — дѣйствующей арміи.
— № 3-го — Отдѣльномъ Кавказскомъ корпусѣ.
— № 4-го { 1-я полурота при Отдѣльномъ Оренбургскомъ корпусѣ.
2-я — — — Сибирскомъ корпусѣ.

Роты № 5, 6 и 7-й полагались при большихъ государственныхъ съемкахъ.

Оберъ-офицеровъ опредѣлено было имѣть:

При Военно-Топографическомъ Депо	22
— большихъ государственныхъ съемкахъ	33
Въ Дерптѣ, для слушанія астрономическихъ лекцій	3

(*) Рота эта, съ начала учрежденія Корпуса по 1864 г. называлась также и Школою Топографовъ; по штату 27 Сентября 1863 года ей присвоено названіе Училища Топографовъ, а по положенію и штату 24 Декабря 1866 года, она переименована въ Военно-Топографическое училище.

(**) Приведенное раздѣленіе роты Топографовъ Военно-Топографическаго Депо оставалось въ такомъ видѣ до 16 Августа 1853 года, когда въ 1-й полуротѣ положено было имѣть казеннокоштныхъ топографовъ только 40, а во 2-й полуротѣ назначено 80.

При Отдѣльномъ Кавказскомъ корпусѣ		6
— — Оренбургскомъ —		3
— — Сибирскомъ —		3
	Итого	70

Въ это число не входили:

1) При Военно-Топографическомъ Депо штабъ-офицеры, изъ Генеральнаго Штаба или Корпуса Топографовъ, которые могли быть назначаемы на штатныя должности 5

2) При большихъ государственныхъ съемкахъ:

Генераловъ	2
Полковниковъ	4
Подполковниковъ	6
Итого	17

Вообще, въ отношеніи штабъ-офицеровъ Корпуса Топографовъ сказано было въ примѣчаніи къ штату, что ихъ особо не полагается, но они включаются въ общее число штабъ-офицеровъ Генеральнаго Штаба, нося, однакожъ, мундиръ Корпуса Топографовъ. Тамъ же было оговорено, что число оберъ-офицеровъ Генеральнаго Штаба при войскахъ полагается на время войны; въ мирное же время могутъ быть отдѣлены для государственныхъ съемокъ и рекогносцировокъ всѣ младшіе офицеры, т. е. не занимающіе мѣста дивизіонныхъ квартирмейстеровъ и старшихъ адъютантовъ. Такихъ офицеровъ при гренадерскомъ, 6-ти армейскихъ пѣхотныхъ, 4-хъ резервныхъ кавалерійскихъ и при 3-хъ отдѣльныхъ корпусахъ насчитывалось до 71.

Сверхъ того, еще прежде утвержденія штата, именно 14-го Января 1832 года, началось прикомандированіе къ Корпусу Топографовъ офицеровъ, произведенныхъ изъ топографовъ въ строевыя части. Впослѣдствіи офицеры эти составляли значительное подспорье на съемкахъ и при войскахъ и служили для укомплектованія самаго Корпуса.

Въ отношеніи топографовъ пояснено было въ примѣчаніи къ штату, что число ихъ дозволяется увеличивать по мѣрѣ потребности и вновь предпринимаемыхъ съемокъ. Отсюда слѣдуетъ безпрерывный рядъ увеличенія топографовъ.

Такъ, въ 1833 году Ноября 1-го, въ уваженіе къ большому числу прошеній, поступающихъ отъ молодыхъ людей о принятіи ихъ въ топографы, хотя бы и съ платою за содержаніе, разрѣшено было принимать въ роту топографовъ Военно-Топографическаго Депо своекоштныхъ топографовъ сверхъ комплекта, на правахъ вольноопредѣляющихся, съ платою каждымъ изъ нихъ за полное содержаніе по 400 р. въ годъ, съ тѣмъ, однакожъ, чтобы число своекоштныхъ топографовъ не превышало 10-ти и чтобы топографы эти поступали въ комплектъ на казенное содержаніе не иначе какъ на вакансіи убылыхъ вольноопредѣляющихся, состоящихъ въ комплектѣ (*) (приказъ по Генеральному Штабу 1833 г. № 310).

(*) Разрѣшеніе принимать въ роту Военно-Топографическаго Депо вольноопредѣляющихся состоялось 23 Ноября 1832 г., съ объявленіемъ объ этомъ въ приказѣ по Ген. Шт. 28 Ноября того же года за № 327. Докладъ по этому поводу Генералъ-Квартирмейстера Главнаго Штаба ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА Военному Министру, начинается соображеніями о недостаткѣ офицеровъ въ Генеральномъ Штабѣ. Для устраненія этого недостатка полагалось, между прочимъ, увеличить жалованье. За тѣмъ говорилось, что увеличеніе это можно сдѣлать въ видѣ вспоможенія на покупку книгъ, картъ, чертежныхъ припасовъ, инструментовъ и разныхъ учебныхъ пособій, и не распространять его на нѣкоторыя части, въ томъ числѣ и на офицеровъ Корпуса Топографовъ, «которые, находясь большею частію постоянно при Государственныхъ съемкахъ, получаютъ порціонныя деньги, чѣмъ самымъ уже вознаграждаются необыкновенныя ихъ издержки.» Но при этомъ

Въ 1834 году Февраля 8-го, сформирована была особая ¼ роты топографовъ, для межеванія Крымскаго полуострова, съ отнесеніемъ всего содержанія ея на суммы самаго межеванія (прик. по Воен. вѣд. № 15, по Ген. Шт. № 55).

Въ 1835 году Іюня 21-го, для успѣшнѣйшаго межеванія земель подъ предположенную въ Сибири колонизацію, учреждена была другая ¼ роты топографовъ, также на счетъ суммъ межеванія. Она причислялась ко 2-й полуротѣ топографовъ роты № 4-й, но не входила въ ея составъ (прик. по Воен. вѣд. № 71, по Ген. Шт. № 187).

Въ 1838 году Декабря 8-го, вслѣдствіе увеличенія геодезическихъ работъ при Отдѣльномъ Сибирскомъ Корпусѣ, въ состоявшую при томъ Корпусѣ 2-ю полуроту топографовъ роты № 4-й, прибавлено 12 топографовъ сверхъ комплекта, по примѣру 1-й полуроты (*). Комплектованіе прибавленныхъ въ Сибирскую полуроту 12-ти топографовъ должно было производиться преимущественно воспитанниками училища Сибирскаго Линейнаго Казачьяго войска, готовившимися для топографской службы (прик. по Ген. Шт. № 314).

Въ 1839 году Мая 19-го, въ роту № 2-й зачислены, сверхъ положеннаго числа топографовъ, 4 литографа военно-походной литографіи Дѣйствующей Арміи, на тѣхъ же основаніяхъ, какія установлены были для топографовъ 2-й полуроты Военно-Топографическаго Депо (прик. по Ген. Шт. № 175).

Въ томъ же году Іюля 1-го, во вторую полуроту топографовъ роты Военно-Топографическаго Депо, зачислены сверхъ комплекта 2 рисовальщика Императорской Военной Академіи, унтеръ-офицерскаго званія, съ переименованіемъ ихъ въ топографы (прик. по Ген. Шт. 1839 г. № 219).

По штату Военнаго Управленія на Кавказской линіи и въ Черноморіи, 13-го Апрѣля 1840 года, положено 3 оберъ-офицера Корпуса Топографовъ и 8 топографовъ.

По штатамъ Военно-Топографическаго Депо и его роты топографовъ, составлявшей топографскую школу, 30-го Ноября 1841 года, въ общей сложности оставлено то же число офицерскихъ чиновъ и топографовъ, какое поло-

---

Генералъ-Адъютантъ Нейдгардъ представлялъ Графу Чернышеву вообще о Корпусѣ Топографовъ, со словъ Генерала Шуберта, что Корпусъ этотъ есть единственное учрежденіе во всей Арміи, въ которое запрещено будто бы принимать не кантонистовъ. «Между тѣмъ,—продолжаетъ докладъ, обученіе, коимъ пользуются топографы, столь хорошо, что многіе изъявляли уже желаніе отдавать дѣтей своихъ на службу въ топографы на правахъ вольноопредѣляющихся, но имъ всегда было отказываемо, потому, что въ постановленіи сіе не позволено.» Противу этого мѣста въ Бозѣ почивающій Государь Императоръ Николай Павловичъ написалъ собственноручно карандашемъ «яснаго запрещенія нѣтъ и о семъ не упомянуто и быть не можетъ, ибо и въ кондукторы Инженернаго Корпуса допускаются вольноопредѣляющіеся всякаго сословія.» Дѣйствительно, въ положеніи о Корпусѣ Топографовъ не было запрещенія принимать въ Топографы вольноопредѣляющихся. Далѣе Его Величество сдѣлалъ слѣдующія три замѣтки карандашемъ: 1) Противу предположенія Генералъ-Адъютанта Нейдгарта что допущеніе въ топографы вольноопредѣляющихся было бы весьма выгодно для службы, если бы это Высочайше было дозволено, написано Государемъ «сіе и я нахожу весьма полезнымъ» 2) Противу предположенія принимать вольноопредѣляющихся не иначе какъ по выдержаніи экзамена, положеннаго для поступленія въ топографы 2 класса, и не старѣе 16-ти лѣтъ, написано Государемъ: «разумѣется,» и 3) Противу предположенія ограничить пріемъ вольноопредѣляющихся только ротой Военно-Топографическаго Депо и не распространять на прочія роты, написано Государемъ: «сего и допускать иначе нельзя, разумѣется.» Изъ всего этого видно, съ какою внимательностію Императоръ Николай Павловичъ слѣдилъ за службою въ Корпусѣ Топографовъ и за состояніемъ военно-топографической части.

(Правила о пріемѣ въ роту Военно-Топографическаго Депо вольноопредѣляющихся распубликованы въ Русскомъ Инвалидѣ 22 Марта 1833 года № 74).

(*) Прибавленіе 12 топографовъ въ 1-ю полуроту роты № 4 состоялось въ 1833 году, вслѣдствіе письма Командира Отдѣльнаго Оренбургскаго Корпуса къ Генералъ-Квартирмейстеру Главнаго Штаба **ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА**. Письмо это за № 61 и отвѣтъ на него за № 7989, по важности значенія обоихъ этихъ документовъ, приводятся въ настоящемъ отчетѣ на стран. 61.

жено было по штату 1832 года, но въ частности, вмѣсто 22-хъ прежнихъ оберъ-офицеровъ, назначено 15; для замѣщенія же должностей Начальниковъ Отдѣленій, Архива, Правителя Канцеляріи, Астронома и Инспектора школы топографовъ, опредѣлено 7 штабъ-офицеровъ, которые могли быть избираемы безъ различія изъ Генеральнаго Штаба или Корпуса Топографовъ, и сверхъ того назначено изъ оберъ-офицеровъ Корпуса Топографовъ 3 Помощника Начальника Топографическаго Отдѣленія, 1 Помощникъ Начальника Архива и 1 Хранитель инструментовъ. По этимъ штатамъ увеличилось только число штабъ-офицеровъ на 2, на счетъ уменьшенія на столько же оберъ-офицерскихъ чиновъ, и положено содержанія топографамъ, вмѣсто прежнихъ 33 руб. 60 коп., по 40 руб. въ годъ на каждаго (прик. по Ген. Шт. 1841 г. № 368).

Въ 1843 году Ноября 1-го, для производства топографической съемки бывшей Бѣлостокской области, сформирована рота топографовъ въ полномъ составѣ, съ присвоеніемъ ей № 8, (прик. по Воен. вѣд. № 130, по Ген. Шт. № 284).

Въ томъ же году Декабря 25-го, къ Корпусу Топографовъ причислена рота топографовъ, учрежденная при Военныхъ Поселеніяхъ 30-го Апрѣля 1830 года изъ 75 человѣкъ. При причисленіи этой роты къ Корпусу Топографовъ, ей присвоенъ былъ № 9-й и она должна была считаться въ командировкѣ отъ Корпуса (прик. 1843 г. по Воен. вѣд. № 146, по Ген. Шт. № 343).

Въ 1844 году Сентября 9-го, сформирована $^1/_4$ роты топографовъ, изъ 12-ти человѣкъ, для производства тригонометрической съемки Кавказскаго края. Топографы этой $^1/_4$ роты причислялись къ ротѣ № 3 и должны были имѣть ея нумеръ на погонахъ, пуговицахъ и фуражкахъ (прик. по Воен. вѣд. № 112, по Ген. Шт. № 265).

Въ 1845 году Іюня 19-го, для полученія большаго числа работниковъ, въ которыхъ, съ откомандированіемъ изъ роты Военно-Топографическаго Депо 20-ти топографовъ на Витебскую съемку, встрѣчалась надобность, и въ видахъ усиленія хозяйственныхъ средствъ роты, основанныхъ главнѣйшимъ образомъ на платѣ своекоштными топографами, въ роту эту, сверхъ положенныхъ 10-ти сверхкомплектныхъ топографовъ, дозволено прибавить еще 10-ть, съ платою 400 р. въ годъ за каждаго, съ тѣмъ чтобы въ число сіе не были принимаемы уроженцы Царства Польскаго и возвращенныхъ отъ Польши губерній (*) (Св. Военныхъ пост. час. I кн. III ст. 1456 изд. 1836 г. по 6 прод. Подл. докладъ по Департаменту Генеральнаго Штаба, отъ 8-го Апрѣля № 1984, находится въ дѣлѣ 1 стола Канц. Депо 1845 г. № 178).

Въ 1847 г. Декабря 16, учреждена была новая $^1/_4$ роты, изъ 12 топографовъ съ фельдфебелемъ, для геодезическихъ работъ въ Восточной Сибири; содержаніе этой $^1/_4$ роты положено было относить на счетъ суммы, взыскиваемой съ добываемаго на частныхъ пріискахъ золота; особаго нумера ей не присвоивалось, но она причислялась ко 2-й полуротѣ топографовъ роты № 4, состоявшей при Отдѣльномъ Сибирскомъ Корпусѣ. (Прик. по Воен. вѣд. № 196 по Ген. Шт. № 503). По штату 6 февраля 1850 года при 1-мъ и 2-мъ Резервныхъ Кавалерійскихъ Корпусахъ положено 6 топографовъ, которые, по Высочайше утвержденному 25 Августа того же года положенію Военнаго Совѣта, причислены къ ротѣ № 9. Означенная рота въ прежнемъ ея составѣ, безъ прибавленія помянутыхъ

(*) Плата своекоштными Топографами за содержаніе, по 400 р. ассигнац. или по 114 р. 28 к. сер. въ годъ, продолжалась до 1850 г.; въ этомъ году, по Высочайше утвержденному 8 Октября положенію Военнаго Совѣта, постановлено было, что каждый своекоштный топографъ, при поступленіи въ роту, вноситъ на первоначальное обзаведеніе единовременно 60 р. сер. и потомъ за полное содержаніе платитъ 150 р. сер., со взносомъ половины этой суммы при наступленіи полугодія. Внесенныя впередъ деньги не возвращаются ни въ какомъ случаѣ; невнесшій же въ теченіи 15 дней, по минованіи оплаченнаго полугодичнаго срока, слѣдуемыхъ впередъ за содержаніе въ наступившемъ полугодіи 75 р. сер., исключается изъ роты и время проведенное въ званіи топографа въ службу не зачисляется. Въ докладѣ 12 Іюля 1850 г. № 5372, объ увеличеніи платы за своекоштныхъ топографовъ, полное годовое содержаніе казеннаго топографа роты Военно-Топографическаго Депо, какъ то продовольствіе, обмундированіе, вооруженіе, обученіе, прислуга, чистота и опрятность, исчисленное по штатнымъ и особо опредѣленнымъ цѣнамъ, показано въ 156 руб. серебр. Новыя правила о принятіи въ роту Топографовъ Военно-Топографическаго Депо вольноопредѣляющихся распубликованы въ Русскомъ Инвалидѣ 20 Марта 1851 г. № 62 (изъ дѣла Д-та Ген. Шт. 3 Отд. 2 стола 1850 г. № 30).

*

6 топографовъ, распредѣлялась по тому Высочайше утвержденному 25 Августа 1850 г. положенію Военнаго Совѣта такимъ образомъ:

При округахъ Военнаго Поселенія Кавалеріи, согласно штатамъ 6 Февраля 1850 г.	36
Въ округахъ Пѣхотныхъ солдатъ.	4
При части Штабъ-Офицера Генеральнаго Штаба Департамента Военныхъ Поселеній, вмѣсто опредѣленныхъ по штату 8 Мая 1843 г. 22-хъ.	23
При литографіи Департамента Военныхъ поселеній, въ замѣнъ положенныхъ по тому жо штату 10 топографовъ	12
Итого . . .	75

Съ прибавленіемъ же 6 топографовъ, назначенныхъ для 1-го и 2-го Резервныхъ Кавалерійскихъ Корпусовъ, штатное число ихъ въ ротѣ № 9 доведено было до 81. (Прик. по Генеральному Штабу 1850 г. № 447).

Въ 1851 г. Марта 4, для межеванія казенныхъ земель въ Восточной Сибири сформирована $^1/_2$ рота изъ 24-хъ топографовъ, съ фельдфебелемъ и каптенармусомъ. Расходы на содержаніе ея должно было относить на мѣстный межевой сборъ; по наружности же она причислялась ко 2-й полуротѣ роты № 4, состоявшей при Отдѣльномъ Сибирскомъ Корпусѣ. (Прик. по Воен. вѣд. № 24, по Генер. Штабу № 108).

Въ 1852 г. Августа 26, разрѣшено было на проценты съ капитала въ 64,000 р., пожертвованнаго чинами Военнаго Министерства въ память 25 лѣтняго управленія этимъ министерствомъ Князя Чернышева, воспитывать въ учебныхъ заведеніяхъ 8 пенсіонеровъ и 2 пенсіонерки. Отсюда назначена была плата по 150 р. въ годъ и за воспитаніе пенсіонера Князя Чернышева въ Школѣ Топографовъ Военно-Топографичес каго Депо (*). (Положеніе о капиталѣ пенсіонеровъ и пенсіонерокъ Князя А. И. Чернышева объявлено при приказѣ по Воен. вѣдомству 29 Августа 1852 г. № 328 и распубликовано въ особомъ прибавленіи къ Русскому Инвалиду 2 Сентября того же года).

Въ 1853 г. Августа 2, учреждена въ Восточной Сибири литографія, съ отнесеніемъ всѣхъ расходовъ по ней на счетъ 8980 р. 86 к., отпускавшихся Министерствомъ финансовъ на содержаніе части Генеральнаго Штаба при Восточно-Сибирскомъ Генералъ-Губернаторѣ. Положенные при этой литографіи 1 литографъ и 1 его помощникъ причислялись къ $^1/_4$ роты топографовъ, состоявшей при геодезическихъ работахъ въ Восточной Сибири сверхъ комплекта. (Прик. по Ген. Шт. 1853 г. № 290).

Въ 1854 г. Марта 22, при Отдѣльномъ Кавказскомъ Корпусѣ учрежденъ особый Военно-Топографическій Отдѣлъ, въ составъ котораго должны были войти всѣ находившіеся тогда на Кавказѣ чины Корпуса Топографовъ, не исключая и тріангуляціи, а также прикомандированные къ Корпусу оберъ-офицеры Армейской пѣхоты. (Прик. по Ген. Шт. № 97).

Въ 1857 г. Апрѣля 14, $^1/_4$ роты топографовъ для геодезическихъ работъ въ Восточной Сибири, содержавшуюся на счетъ суммы, взыскиваемой съ добываемаго на частныхъ пріискахъ золота, положено увеличить до 20 человѣкъ, (вмѣсто 12) не выходя однако изъ размѣровъ прежняго ассигнованія. (Прик. по Воен вѣд. № 107, по Генеральному Штабу № 207).

По штату Управленія Части Генеральнаго Штаба при Генералъ-Губернаторѣ въ Восточной Сибири, 12 Ноября того же 1857 г. назначено имѣть при этомъ Управленіи оберъ-офицеровъ Корпуса Топографовъ и прикомандирован-

---

(*) Въ то же время назначено было имѣть пенсіонеровъ Кн. А. И. Чернышева: 1 въ одномъ изъ столичныхъ или губернскихъ кадетскихъ корпусовъ, съ платою по 200 р. сер. въ годъ, 1 въ Главномъ Инженерномъ училищѣ, съ платою единовременно 275 р. или въ теченіи 4-хъ лѣтъ по 68 р. 75 коп., 1 въ Михайловскомъ Артиллерійскомъ училищѣ, съ платою единовременно 272 р. или по 68 р. въ годъ, 3-хъ въ Императорской Медико-Хирургической Академіи, съ платою по 142 р. 85 коп. въ годъ за каждаго, а всего въ годъ 428 руб. 55 к., 1-го въ Аудиторіатскомъ училищѣ Военнаго Министерства, съ платою въ годъ по 150 р. и пенсіонерокъ въ Елисаветинскомъ училищѣ за 200 р. и въ Павловскомъ Институтѣ за 150 р. (дѣло Департамента Ген. Штаба Канц. 2 стола 1852 г. № 58 лит. Б).

ныхъ къ Корпусу—5 и топографовъ—24, съ фельдфебелемъ. Топографы эти должны были составлять особую третью полуроту роты № 4 и замѣнить учрежденную 16 Декабря 1847 г. $^1/_4$ роты съ добавленными къ ней 14 Апрѣля 1857 года 8 топографами. (Прик. по Воен. вѣд. № 293 по Ген. Штабу № 622).

По штату управленія Иррегулярныхъ войскъ при Военномъ Министерствѣ, 16 Декабря того же 1857 года положено, между прочимъ, 1 столоначальникъ или его помощникъ изъ офицеровъ Генеральнаго Штаба или Корпуса Топографовъ и 6 топографовъ. (*) (Штатъ объявл. при прик. по Воен. вѣд. 17 Декабря 1857 г, № 321).

По штату Главнаго управленія Кавказской Арміи 1 Апрѣля 1858 г., при Военно-Топографическомъ Отдѣлѣ на Кавказѣ опредѣлено: Начальникъ Чертежной изъ штабъ-офицеровъ Генеральнаго Штаба или Корпуса Топографовъ—1 и оберъ-офицеровъ Корпуса Топографовъ—13, въ томъ числѣ 1 помощникъ Начальника чертежной, 1 граверъ, 1 завѣдывающій архивомъ и 1 Инспекторъ школы топографовъ; о числѣ же оберъ-офицеровъ Армейской пѣхоты, прикомандированныхъ къ Корпусу Топографовъ, сказано только, что они назначаются въ Отдѣлъ по мѣрѣ надобности. Въ это время комплектъ роты топографовъ № 3 опредѣленъ въ 72 и, сверхъ того, положено по штату 2 литографа. Слѣдовательно прежнее штатное число топографовъ увеличено на 6 и доведено до $1^1/_2$ ротъ, не считая литографовъ. (Штатъ объявл. при прик. по Воен. вѣд. 1858 г. № 85).

По Высочайше утвержденной 4 Марта 1860 г. смѣтѣ для производства военно-топографической съемки Царства Польскаго, положено имѣть роту Топографовъ № 7 въ составѣ 60 челов. (Прик. 1860 г. по Воен. вѣд. № 110 по Ген. Шт. № 287).

По штату Межеваго Отдѣленія по Казачьимъ войскамъ въ Восточной Сибири 4 Апрѣля 1861 года, назначено при этомъ Отдѣленіи 4 топографа. (Изъ дѣла Канц. Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба 1868 года № 163).

По штатамъ 3 Декабря 1861 г. опредѣлено: изъ чиновъ Корпуса Топографовъ при Управленіи Сыръ-Дарьинской линіи—1 Оберъ-Офицеръ и 2 топографа, которые однакоже, какъ надобно полагать, числились въ прежнемъ комплектѣ 1 полуроты № 4 и при управленіи Отдѣльнаго Оренбургскаго Корпуса; Начальникъ чертежной штабъ-офицеръ 1, оберъ-офицеровъ 19, въ томъ числѣ 1 Начальникъ Литографіи, литографовъ 2 и ихъ помощниковъ 2. (Прик. по Воен. вѣд. 1861 г. № 263; по Ген. Шт. 1862 г. №№ 43 и 44).

Въ 1863 г. Февраля 10, на проценты съ капитала въ 11.250 р. пожертвованнаго вдовою Генералъ-Фельдмаршала Князя Петра Михайловича Волконскаго, Софіею Григорьевною, разрѣшено содержать въ Школѣ Топографовъ 3-хъ пенсіонеровъ имени покойнаго Князя. (Прик. по Воен. вѣд. 1863 г. № 67 и 1865 г. № 40; по Ген. Шт. 1863 г. № 188 и 1865 г. № 92).

По штату Главнаго Управленія Генеральнаго Штаба 27 Сентября того же 1863 г, при Управленіи этомъ, съ его Военно-Топографической частію, положено Корпуса Топографовъ: Генераловъ 2, штабъ-офицеровъ 9, оберъ офицеровъ 54 и топографовъ 8. (Штатъ объявленъ при прик. по Воен. вѣд. № 349).

Сумма всѣхъ вышеприведенныхъ увеличеній доходила къ 1-му Января 1864 года до 317, а по исключеніи изъ этого числа упраздненной въ 1843 году $^1/_2$ роты для межеванія Крымскаго полуострова—до 305 топографовъ, и представляла въ общемъ итогѣ, съ положенными по штату 1832 года—761. По годамъ увеличеніе топографовъ происходило въ слѣдующей постепенности:

1832 г.	1833 г.	1834 г.	1835 г.	1838 г.	1839 г.	1840 г.	1843 г.	1844 г.	1845 г.	1847 г.	1850 г.	1851 г.	1852 г.	1853 г.	1857 г.	1858 г.	1860 г.	1861 г.	1863 г.
456	478	490	502	514	520	528	639	651	661	673	679	703	704	706	724	730	742	750	761

(*) Топографамъ при Управленіи Иррегулярныхъ войскъ положено было жалованье по приведенному штату по 34 р. 28 к., т. е. почти наравнѣ съ вахмистрами и фельдфебелями Кавалергардскаго и Конногвардейскаго полковъ и на 68 к. болѣе нежели всѣмъ прочимъ топографамъ, кромѣ роты Военно-Топографическаго Депо.

Топографы эти распредѣлялись:

1-я полурота Училища (40 казеннокоштныхъ, 20 своекоштныхъ и 4 пенсіонера)	64
2-я полурота съ 2 рисовальщиками	82
Роты № 1-го съ 1 литографомъ и № 2-го съ 3 литографами, (*) при войскахъ и управленіяхъ	100
Рота № 3-го съ 2 литографами, при Кавказской арміи	74
1-я полурота роты № 4-го, съ 2 литографами и 2 ихъ помощниками, при Отдѣльномъ Оренбургскомъ Корпусѣ	40
2-я полурота роты № 4-го, при Отдѣльномъ Сибирскомъ Корпусѣ	36
$\frac{1}{4}$ роты № 4-го, при межеваніи казенныхъ земель въ Западной Сибири	12
Полурота роты № 4-го, для геодезическихъ работъ при управленіи части Генеральнаго Штаба при Генералъ-Губернаторѣ въ Восточной Сибири, съ 1 литографомъ и его помощникомъ	26
Полурота роты № 4-го, для межеванія казенныхъ земель въ Восточной Сибири	24
При межевомъ отдѣленіи по казачьимъ войскамъ въ Восточной Сибири	4
Роты № 5, 6, 7 и 8-го, при государственныхъ съемкахъ	204
Рота № 9-й, при разныхъ частяхъ бывшаго Военнаго Поселенія	81
При Главномъ Управленіи Генеральнаго Штаба	8
При Управленіи Иррегулярныхъ войскъ	6
Итого	761

Изъ этого числа слѣдуетъ исключить 2-хъ рисовальщиковъ, которые на лицо не состояли и, какъ назначенные въ 1839 году сверхъ комплекта, послѣ выбытія при училищѣ топографовъ не числились, а также считавшихся въ постороннихъ вѣдомствахъ $\frac{1}{4}$ роты и $\frac{1}{2}$ роты для межеванія въ Западной и Восточной Сибири казенныхъ земель, 4 топографовъ при межевомъ Отдѣленіи по Казачьимъ войскамъ въ Восточной Сибири, всю 9-ю роту, упраздненнаго въ 1857 г. Военнаго Поселенія и 6 топографовъ при Управленіи Иррегулярныхъ войскъ, итого 129 топографовъ; послѣ чего будетъ оставаться 632, въ томъ числѣ 92 граверовъ, словорѣзовъ и литографовъ. При этомъ, съ началомъ учрежденія въ 1862 году военныхъ округовъ (прик. по Воен. вѣд. 6 Іюля 1862 г. № 170), роты топографовъ № 1 и 2-го не имѣли правильнаго распредѣленія и дробились по разнымъ штабамъ и управленіямъ, частію на прежнихъ вакансіяхъ, частію же для замѣщенія вновь открывающихся.

Съ 1864 г., до утвержденія новаго положенія и штата о Корпусѣ Военныхъ Топографовъ, приведенное штатное число топографовъ оставалось безъ измѣненія, кромѣ уменьшенія по штату 1865 г., двухъ топографовъ на Кавказѣ.

Комплектованіе топографовъ обезпечивалось воспитанниками кантонистскихъ баталіоновъ, которыхъ въ 1860 году насчитывалось до 56, а потомъ воспитанниками Училища Военнаго вѣдомства, и потому открывавшіяся вакансіи топографовъ замѣщались безостановочно; на удовлетвореніе же постепенно возраставшей потребности въ офицерахъ Корпуса Военныхъ Топографовъ, съ 28-го Января 1822 по 28-е Января 1872 г., поступило:

Квартирмейстерской части и Генеральнаго Штаба:	Генераловъ	2
	Штабъ-офицеровъ	21
	Оберъ-офицеровъ	20

(*) Время назначенія въ 1-ю роту топогр. 1 литографа и исключенія 1 же литографа изъ состоявшихъ при 2-й ротѣ—не извѣстно. Приведенныя измѣненія взяты изъ Сборника штатовъ.

Окончившихъ курсъ въ Геодезическомъ Отдѣленіи Николаевской Академіи Генеральнаго Штаба 4
Изъ Артиллеріи 2

— Инженеровъ . . .	Полевыхъ	1
	Гарнизонныхъ	1
	Путей Сообщенія	3

Изъ топографовъ:

По экзамену	290
За отличіе противъ непріятеля	17
— — по службѣ	36
— выслугу лѣтъ	3
Произведенныхъ первоначально въ полки, линейные и военно-рабочіе баталіоны . .	26
Состоявшихъ прикомандированными къ Корпусу Топографовъ	119
Отставной изъ полка	1

Изъ разныхъ частей:

Изъ армейскихъ пѣхотныхъ войскъ		5
Поручикъ гусарскаго полка		1
Бывшихъ польскихъ войскъ:	Штабъ-офицеровъ	3
	Оберъ-офицеръ	1
Прапорщиковъ изъ Финляндскаго Кадетскаго Корпуса		5
Чиновникъ IX класса		1
Прикомандированныхъ къ Генеральному Штабу		2
Корпуса Флотскихъ Штурмановъ		3
Состоявшихъ при Военныхъ Поселеніяхъ		2
Есаулъ Сибирскаго Казачьяго войска		1
Отставныхъ, служившихъ прежде въ Корпусѣ Топографовъ		6
Перешедшій изъ Корпуса Топографовъ въ постороннее вѣдомство и вновь зачисленный въ Корпусъ		1
	Итого . .	577

За тотъ же 50 лѣтній періодъ было прикомандировано къ Корпусу Топографовъ состоявшихъ по Армейской пѣхотѣ, а отчасти числившихся въ своихъ полкахъ 321

Изъ обѣихъ этихъ категорій офицерскихъ чиновъ убыло по 28 Января 1872 г.

	Корпуса Топогр.	Прикомандир.
Умерло на службѣ	141	44
Уволено въ отставку.		
По болѣзни	60	13
Для опредѣленія въ почтовое вѣдомство	3	—

Для опредѣленія къ статскимъ дѣламъ	4	4
По домашнимъ обстоятельствамъ	15	2
По разнымъ причинамъ	32	11
Произведено въ генералъ-маіоры съ увольненіемъ отъ службы	10	..
Отставлено отъ службы	1	1
Исключено изъ службы	2	..
Переведено:		
Въ Гвардейскій Генеральный Штабъ	1	..
— Генеральный Штабъ	12	..
— Корпусъ Топографовъ	..	119
— — Флотскихъ Штурмановъ	2	..
— — Гражданскихъ Топографовъ	..	1
— — Жандармовъ	4	1
— — Лѣсничихъ	1	..
— Кадетскіе Корпуса	3	2
— Училище Военнаго вѣдомства	..	1
— Военно-фельдшерскую школу	1	..
— Вѣдомство Путей Сообщенія	1	..
— — Телеграфное	2	..
— — Придворное	1	..
— Л.-Гв. Гренадерскій полкъ	1	..
— Армейскія войска и Линейные баталіоны	30	65
— Гарнизонные баталіоны	..	2
— Мѣстныя Крѣпостныя войска	1	..
— Инвалидную команду	1	..
— Провіантскій штатъ	..	1
— Пограничную стражу	2	..
— Инспекторскій Департ. Военнаго Министерства	1	1
— Управленіе по устройству Закавказской желѣзной дороги	..	1
Назначено:		
Командирами Топографскихъ ротъ	1	3
Оберъ-вагенмейстеромъ	1	..
Въ должность адъютанта	..	1

Личнымъ адъютантомъ	. .	1
Начальниками укрѣпленій и фортовъ	2	. .
Начальникомъ военнаго поста	. .	1
Дѣлопроизводителемъ въ Мѣстныя войска	1	. .
Завѣдывающимъ типографіею въ Воен.-Окружн. Штабѣ.	. .	1
Уѣздными Воинскими Начальниками	2	. .
Начальникомъ Земской стражи	1	. .
Начальникомъ Межеваго Отдѣленія при Хозяйственномъ Правленіи Оренбургскаго Казачьяго войска	1	. .
Во временную коммисію для разбора личныхъ и поземельныхъ правъ туземцевъ Терской области	. .	1
По разнымъ случаямъ:		
Убитъ горцами	1	. .
Отчислено отъ Корпуса.	10	19
Произведенъ въ Дѣйствительные Статскіе Совѣтники .	1	. .
Переименованъ въ Коллежскіе Ассесоры.	1	. .
Разжаловано въ рядовые	2	. .
Итого	357	296
Оставалось по списку къ 28-му Января 1872 года . .	220	25

Личный составъ генераловъ, штабъ и оберъ-офицеровъ значившихся въ спискахъ Корпуса Военныхъ Топографовъ, а также оберъ-офицеровъ прикомандированныхъ къ Корпусу, представляется по годамъ, къ 1-му Января каждаго года, въ слѣдующихъ цифрахъ:

	Поступило.		Выбыло.		Осталось.		
	Корпуса Топогр.	Прикомандир.	Корпуса Топогр.	Прикомандир.	Корпуса Топогр.	Прикомандир.	Итого.
1823 года . . .	9	. .	. .	. .	9	. .	9
1824 — . . .	. .	. .	. .	. .	9	. .	9
1825 — . . .	1	. .	1	. .	9	. .	9
1826 — . . .	8	. .	. .	. .	17	. .	17
1827 — . . .	4	. .	1	. .	20	. .	20
1828 — . . .	9	. .	2	. .	27	. .	27
1829 — . . .	1	. .	. .	. .	28	. .	28
1830 — . . .	10	. .	1	. .	37	. .	37

1831 года . . .	6	. .	3		40		40
1832 — . . .	10	.	3		47		47
1833 — . . .	14	10	3		58	10	68
1834 — . . .	4	8	1	2	61	16	77
1835 — . . .	3	11	2	3	62	24	86
1836 — . . .	7	5	4	5	65	24	89
1837 — . . .	15	7	3	15	77	16	93
1838 — . . .	19	6	1	13	95	9	104
1839 — . . .	8	7	1	3	102	13	115
1840 — . . .	3	4	6	3	99	14	113
1841 — . . .	10	7	9	5	100	16	116
1842 — . . .	7	9	8	3	99	22	121
1843 — . . .	9	5	5	5	103	22	125
1844 — . . .	20	1	4	9	119	14	133
1845 — . . .	16	16	4	4	131	26	157
1846 — . . .	14	5	8	7	137	24	161
1847 — . . .	2	2	3	2	136	24	160
1848 — . . .	25	9	7	4	154	29	183
1849 — . . .	8	19	7	8	155	40	195
1850 — . . .	8	12	11	9	152	43	195
1851 — . . .	22	14	6	14	168	43	211
1852 — . . .	9	14	8	7	169	50	219
1853 — . . .	9	13	12	6	166	57	223
1854 — . . .	11	3	11	15	166	45	211
1855 — . . .	20	3	3	. .	183	48	231
1856 — . . .	21	1	10	7	194	42	236
1857 — . . .	16	5	9	6	201	41	242
1858 — . . .	16	22	11	6	206	57	263
1859 — . . .	14	13	10	8	210	62	272
1860 — . . .	11	30	9	6	212	86	298
1861 — . . .	15	19	10	7	217	98	315
1862 — . . .	23	25	15	9	225	114	339
1863 — . . .	16	5	9	8	232	111	343
1864 — . . .	20	6	13	52	239	65	304
1865 — . . .	6	. .	20	7	225	58	283

1866 года . . .	10	. .	26	9	209	49	258
1867 — . . .	6	. .	21	3	194	46	240
1868 — . . .	16	. .	12	16	198	30	228
1869 — . . .	17	4	11	. .	204	34	238
1870 — . . .	14	. .	11	4	207	30	237
1871 — . . .	22	. .	8	2	221	28	249
1872 — . . .	13	1	14	4	220	25	245
Итого .	577	321	357	296			

Въ 1865 году, при составленіи новаго общаго штата Корпуса Военныхъ Топографовъ, принято было въ расчетъ, что по дѣйствовавшимъ въ то время частнымъ штатамъ, а также Высочайше утвержденнымъ разновременно смѣтамъ на геодезическія и топографическія работы и по изданнымъ въ 1863 г. правиламъ о производствѣ въ чины, должно состоять въ Корпусѣ:

Наименованіе чиновъ.	Число.	Жалованья всѣмъ.
Генералъ-лейтенантовъ	2	2,712 р. (*)
Генералъ-маіоровъ	6	7,116 —
Полковниковъ	16	11,682 —
Подполковниковъ	16	9,024 —
Капитановъ	49	24,018 —
Штабсъ-капитановъ	49	19,764 —
Поручиковъ	49	18,459 —
Подпоручиковъ	50	17,316 —
Прапорщиковъ	50	16,317 —
Итого . .	287	126,408 —

Если изъ 209 штабъ и оберъ-офицеровъ Корпуса Топографовъ, числившихся къ 1-му Января 1866 г. по списку, съ прибавленіемъ 49 оберъ-офицеровъ состоявшихъ прикомандированными, исключить 10 офицеровъ находившихся на должностяхъ и при работахъ въ постороннихъ вѣдомствахъ, то окажется, что въ Корпусѣ Топографовъ, къ означенному времени не доставало до комплекта противу штатовъ и смѣтъ 39 офицеровъ.

Поводомъ къ составленію новаго положенія и штата для Корпуса Топографовъ служила неудовлетворительная его постановка и несоотвѣтствіе съ современными требованіями, особенно въ ряду общихъ систематическихъ преобразованій по Военному вѣдомству. Первоначальное положеніе о Корпусѣ Топографовъ въ теченіи 45 лѣтъ не подверглось никакимъ почти измѣненіямъ. Многочисленный личный составъ его могъ быть обезпеченъ только путемъ обязательнаго комплектованія. Топографы должны были служить до производства въ офицерскіе чины весьма продолжительные сроки, получая за это время скудное содержаніе и пользуясь крайне недостаточными

(*) Въ приведенной суммѣ показано жалованье, изъ увеличеннаго оклада, 2 Генералъ-Маіорамъ, [illegible] Полковникамъ, 2 Подполковникамъ, 11 Капитанамъ, 10 Штабсъ-Капитанамъ, 11 Поручикамъ, 11 Подпоручикамъ и 11 Прапорщикамъ.

средствами для учебной подготовки. «Карьера Корпуса Топографовъ, говорится въ объяснительной запискѣ (*), служившаго лишь низшею ступенью исполнителей тамъ, гдѣ Генеральный Штабъ занималъ высшую, по необходимости являлась ограниченною и не шла далѣе чина полковника, съ правомъ на производство въ генералъ-маіоры только при оставкѣ, эти условія давали Корпусу Топографовъ особый, отличительный отъ всѣхъ другихъ техническихъ частей характеръ, неблагопріятствовавшій его развитію». По сему признано было необходимымъ «дать нашей топографической части новыя основанія, обезпечить ей большую самостоятельность, открыть топографамъ полный законченный кругъ образованія и вмѣстѣ съ тѣмъ возвысить самое значеніе Корпуса.»

По положенію 24-го Декабря 1866 года Корпусъ Военныхъ Топографовъ состоитъ: 1) изъ *офицеровъ геодезистовъ*, съ высшимъ физико-математическимъ и астрономическимъ образованіемъ; 2) изъ *офицеровъ топографовъ*, съ основательнымъ общимъ и военно-топографическимъ образованіемъ; 3) изъ *классныхъ топографовъ*, опытныхъ и вполнѣ свѣдущихъ въ техническомъ дѣлѣ; и 4) изъ *топографовъ унтеръ-офицерскаго званія* и *учениковъ*, служащихъ основаніемъ для подготовленія чиновъ предшествующихъ разрядовъ и для исполненія работъ подъ ихъ руководствомъ.

Спеціальную сторону образованія Корпуса Топографовъ предположено было обезпечить по новому положенію: въ *низшей* степени—военно-чертежною школою (**) и топографическими классами на Государственныхъ съемкахъ, въ *средней*—Военно-Топографическимъ училищемъ и въ *высшей*—Геодезическимъ Отдѣленіемъ Николаевской Академіи Генеральнаго Штаба и практическими курсами изъ астрономіи при Пулковской обсерваторіи.

Производство въ офицеры или чиновники по новому положенію обусловливается общими и спеціальными познаніями: молодые люди окончившіе полный курсъ среднихъ учебныхъ заведеній могутъ поступать прямо въ Военно-Топографическое училище и быть произведенными чрезъ два года въ подпоручики или прапорщики Корпуса Военныхъ Топографовъ, что соотвѣтствуетъ поручику и подпоручику арміи; не окончившіе же полнаго курса среднихъ учебныхъ заведеній, но выдержавшіе требуемый экзаменъ по вступительной программѣ юнкерскихъ училищъ, могутъ поступать топографами на съемки и потомъ, послѣ достаточной научной и практической подготовки, переходятъ въ Училище или производятся въ классные топографы, по прослуженіи 2, 4 или 6 лѣтъ, смотря по происхожденію.

Съ изданіемъ новаго положенія о Корпусѣ Военныхъ Топографовъ, числившіеся въ этомъ Корпусѣ граверы, словорѣзы и литографы, выдѣлены въ особый разрядъ, подъ названіемъ *военныхъ художниковъ*.

При этомъ, для опредѣленія числа чиновъ Корпуса по новому общему штату, принятъ былъ нижеслѣдующій разсчетъ дѣйствовавшихъ къ концу 1865 года частныхъ штатовъ и смѣтъ:

При какихъ частяхъ.	Число чиновъ.				Количество жалованья.					
	Генераловъ.	Шт.-офиц.	Об.-офиц.	Топограф.	Генераламъ, штабъ и оберъ-офицерамъ.		Топографамъ.		Итого.	
					Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
При Главномъ Управленіи Генеральнаго Штаба, по штату 27-го Сентября 1863 года	2	9	54	8	26,946	. .	360	. .	27,306	. .

(*) Напечатано въ Русскомъ Инвалидѣ 1867 г. № 124.

(**) Военно-Чертежная школа упразднена однакожъ въ 1868 г. и теперь комплектованіе топографовъ нижняго званія производится исключительно вольноопредѣляющимися.

При Военно-окружныхъ штабахъ, по нормальнымъ и дополнительнымъ штатамъ 6-го августа 1864 и 1865 гг.	..	1	13	94	5,658	..	4,428	..	10,086	..
При Военно-Топографическомъ Отдѣлѣ Кавказскаго Военнаго округа	1	2	47	60	27,885	..	3,888	..	31,773	..
При 4-хъ военно-топографическихъ съемкахъ: Воронежской, Новгородской, Саратовской и Царства Польскаго.	4	4	40	204	20,520	..	6,854	40	27,374	40
При 3-хъ тріангуляціяхъ: на Кавказѣ, въ Землѣ войска Донскаго и въ Казанской губерніи .	1	6	16	..	12,423	..	..	..	12,423	..
При астрономо-геодезическихъ работахъ: въ Финляндіи, на градусномъ измѣреніи дуги параллели и для астрономическихъ опредѣленій въ Пермской губер.	..	4	7	..	4,995	..	..	..	4,995	..
На рекогносцировкахъ: въ Таврической, Виленской и Ковенской губерніяхъ	..	3	20	..	8,712	..	..	..	8,712	..
На тригонометрическихъ и топографическихъ работахъ въ землѣ Уральскихъ горныхъ заводовъ и при исправленіи и пополненіи межевыхъ атласовъ. . .	..	3	17	..	7,710	..	..	..	7,710	..
Состояло, на основаніи прежнихъ штатовъ, при военно-окружныхъ штабахъ: Варшавскомъ, Оренбургскомъ, Западно и Восточно-Сибирскихъ, а также топографовъ ротъ № 1 и 2-й, оставшихся за укомплектованіемъ Военно-Окружныхъ Управленій. .	..	..	33	108	11,559	..	3,628	80	15,187	80
	8	32	247	474	126,408	..	19,159	20	145,567	20
Сюда необходимо прибавить на обмундированіе, провіантское и приварочное довольствіе топографовъ	..	..	..	..	..	..	..	..	26,629	84
Содержаніе ротныхъ командировъ, фельдфебелей, каптенармусовъ, писарей и цирюльниковъ при ротахъ	..	..	..	..	..	..	..	..	6,521	75
	..	..	..	..	..	..	..	..	178,718	79

Въ показанное исчисленіе не вошло: на чертежныя и письменныя принадлежности генераламъ и штабъ-офицерамъ . . . . 3,362 р. 40 к.

Содержаніе деньщиковъ. . . . . 11,251 — 18 —

Содерженіе 12 литографовъ, числившихся въ топографскихъ ротахъ . . 1,069 — 12 —

Жалованье и на канцелярскія и письменныя принадлежности 2-мъ генераламъ, 4-мъ полковникамъ и 6-ти подполковникамъ, положеннымъ по штату 28 Марта 1832 г. при Государственныхъ съемкахъ, и содержаніе ихъ деньщиковъ. . . . . 9,694 — 16 —

25,376 — 86 —

Такъ что вообще штатная сумма на содержаніе Корпуса Топографовъ, безъ Училища, безъ прибавки жалованья по нѣкоторымъ должностямъ, безъ столовыхъ, кому таковыя были положены, и безъ квартирнаго довольствія, по приведенному исчисленію доходила до. . . . . 204,095 — 65 —

Съ надбавкою же внесенныхъ въ смѣту на 1866 г. на содержаніе Училища 15,991 р. 25 коп.—до . . . . 220,086 — 90 —

А съ квартирнымъ и прочимъ довольствіемъ, приблизительно, до. . . 280,000 —

Продолжительная и скудно вознаграждаемая служба топографовъ нижняго званія побудила, при составленіи новаго положенія о Корпусѣ Военныхъ Топографовъ, учредить въ немъ новый разрядъ чиновъ, подъ названіемъ *классныхъ топографовъ*, а неимѣніе источниковъ для покрытія расходовъ по назначенію имъ соотвѣтствующаго жалованья и по увеличенію жалованья топографамъ унтеръ-офицерамъ и ученикамъ, привело къ необходимости сократить нѣсколько прежнюю штатную численность.

По новому штату, утвержденному въ одно время съ положеніемъ 24 Декабря 1866 года, было положено:

Наименованіе чиновъ.	Число.	Жалованья всѣмъ.
Генералъ-лейтенантовъ	2	2,712 р.
Генералъ-маіоровъ	4	4,068 —
Полковниковъ	15	10,305 —
Подполковниковъ	16	8,496 —
Капитановъ	31	13,671 —
Штабсъ-капитановъ	31	11,346 —
Поручиковъ.	31	10,509 —
Подпоручиковъ	31	9,672 —
Прапорщиковъ.	32	9,408 —
	193	80,187 р.
Классныхъ топографовъ.		
Въ VII классѣ	8	3,840 —
— VIII —	9	4,320 —
— IX —	17	6,120 —
— X —	17	6,120 —
— XII —	59	17,700 —
— XIV —	60	18,000 —
	170	56,100 р.

Топографовъ унтеръ-офицеровъ . . .	240	43,200 р.
— учениковъ	40	4,800 —
	280	48,000 р.
Всего	643	184,287 р.

Примѣчаніе: Въ показанной суммѣ заключается 8859 руб. причитающихся на жалованье чинамъ Корпуса Военныхъ Топографовъ, вошедшихъ въ составъ Военно-Топографическаго Училища, которое въ предъидущемъ разсчетѣ выдѣлялось въ особую часть; въ замѣнъ того необходимо прибавить около 6,400 р. на жалованье изъ усиленныхъ окладовъ офицерскимъ и классныимъ чинамъ Кавказскаго Военно-Топографическаго Отдѣла.

При этомъ необходимо замѣтить, что жалованье топографамъ унтеръ-офицерамъ и ученикамъ назначено со включеніемъ въ положенные по новому штату оклады всего интендантскаго довольствія, а должности ротныхъ командировъ, фельдфебелей, каптенармусовъ, писарей, цирюльниковъ, равно какъ и самое названіе топографскихъ ротъ, вовсе упразднены.

Первое производство въ Классные Топографы изъ топографовъ унтеръ-офицерскаго званія, на основаніи положенія 24 Декабря 1866 г., состоялось 16 Іюня 1867 г. и съ тѣхъ поръ произведено:

За выслугу лѣтъ	140
— отличіе по службѣ	1
По экзамену (изъ Военно-Топографическаго училища)	4
Принято на службу изъ отставныхъ	3
Переименовано изъ оберъ-офицеровъ, числившихся въ строевыхъ частяхъ войскъ . .	3
Итого прибыло	151
Изъ нихъ къ 28 Января 1872 г.	
Умерло	7
Уволено отъ службы по болѣзни	1
— — — — прошенію	9
Исключено для опредѣленія на службу въ разныя вѣдомства	4
Зачислено въ Военно-Топографическое училище	2
Лишенъ чина и всѣхъ правъ состоянія и сосланъ въ Сибирь на поселеніе . .	1
Итого убыло	24
Оставалось по списку къ 28 Января 1872 г.	127

Примѣчаніе: На остальныхъ штатныхъ вакансіяхъ классныхъ топографовъ состояли все время отчасти оберъ-офицеры Корпуса Военныхъ Топографовъ, а отчасти прикомандированные къ Корпусу оберъ-офицеры Армейской пѣхоты.

О движеніи по личному составу чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ, за 1871 годъ.

Число чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ, опредѣленное по штату 24 Декабря 1866 г. мало подверглось измѣненію: къ нему во все время прибавилось 2 штабъ-офицера, 1 топографъ

унтеръ-офицерскаго званія и 2 топографа ученика; убавилось: 1 оберъ-офицеръ и 7 топографовъ унтеръ-офицерскаго званія (*). Затѣмъ личный составъ Корпуса за отчетный годъ представляется въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Наименованіе чиновъ.	Къ 1 Января 1871 г.				Въ теченіи года.		Къ 1 Января 1872 г.			
	Полагалось по штату.	Сост. по списку.	Находилось внѣ штата.	Оставл. на штатн. должностяхъ.	Прибыло.	Убыло.	Полагалось по штату.	Сост. по списку.	Находилось внѣ штата.	Оставл. на штатн. должностяхъ.
Ген.-лейтенантовъ	2	..	..	..	..	..	2	..	..	..
— маіоровъ	4	3	..	3	..	1	4	2	..	2
Итого	6	3	..	3	..	1	6	2	..	2
Полковниковъ	16	20	2	18	5	2	16	23	3	20
Подполковниковъ	17	15	2	13	4	6	17	13	1	12
Итого	33	35	4	31	9	8	33	36	4	32
Капитановъ	31	48	7	41	..	7	31	41	5	36
Штабсъ-капитановъ	31	34	..	34	..	2	31	32	..	32
Поручиковъ	31	38	1	37	..	1	31	37	1	36
Подпоручиковъ	31	47	1	46	8	1	31	54	2	52
Прапорщиковъ	32	16	..	16	4	1	32	19	..	19
Итого	156	183	9	174	12	12	156	183	8	175
Надворныхъ совѣтниковъ	8	..	..	..	..	..	8	..	..	..
Коллежскихъ ассессоровъ	9	..	..	..	..	..	9	..	..	..
Титулярныхъ совѣтниковъ	17	..	..	..	..	..	17	..	..	..
Коллежскихъ секретарей	17	1	..	1	2	1	17	2	..	2
Губернскихъ секретарей	59	14	..	14	61	3	59	72	..	72
Коллежскихъ регистраторовъ	60	111	..	111	10	67	60	54	..	54
Итого	170	126	..	126	73	71	170	128	..	128
Армейской пѣхоты										
Капитановъ	..	9	..	9	1	1	..	9	..	9

(*) Объ измѣненіяхъ въ Штатѣ Корпуса Военныхъ Топографовъ объявлялось въ приказахъ по Корпусу: 1869 г. № 7, 1870 г. № 211 и 1872 г. № 135.

Штабсъ-капитановъ	..	7	..	7	5	3	..	9	..	9
Поручиковъ	..	10	..	10	2	5	..	7	..	7
Подпоручиковъ	..	2	..	2	..	2	..	..	..	..
Итого	..	28	..	28	8	11	..	25	..	25
Топограф. унтеръ-офицеровъ	233	242	2	240	38	46	234	234	2	232
Учениковъ	42	27	..	27	30	22	42	35	..	35
Итого	275	269	2	267	68	68	276	269	2	267
Всего	640	644	15	629	171	172	641	643	14	629

Изъ числа оберъ-офицеровъ Корпуса Военныхъ Топографовъ, показанныхъ оставшимися на штатныхъ должностяхъ, состояло на вакансіяхъ Классныхъ Топографовъ:

	Къ 1 Янв. 1871 г.	Къ 1 Янв. 1872 г.
Капитановъ	2	1
Штабсъ-капитановъ	3	3
Поручиковъ	6	5
Подпоручиковъ	4	4
Итого	15	13

А изъ топографовъ унтеръ-офицерскаго званія къ 1-му Января 1871 года числилось на вакансіяхъ учениковъ 19

Въ теченіи отчетнаго года произведено:

Изъ подполковниковъ въ полковники	5
— капитановъ въ подполковники	3
— штабсъ-капитановъ Армейской пѣхоты въ капитаны	1
— поручиковъ Армейской пѣхоты въ штабсъ-капитаны	4
— подпоручиковъ — — — поручики	2
— губернскихъ въ коллежскіе секретари	2
— коллежскихъ регистраторовъ въ губернскіе секретари	61
— топографовъ унтеръ-офицерскаго званія въ подпоручики	8
— — — — — — прапорщики	4
— — — — — — коллежскіе регистраторы	9
— учениковъ въ топографы унтеръ-офицеры	15
Итого состоялось производствъ	114

Сверхъ того произведены изъ топографовъ унтеръ-офицеровъ показанные въ числѣ выбывшихъ:

За отличіе по службѣ, въ прапорщики линейныхъ баталіоновъ	1
За выслугу лѣтъ въ коллежскіе регистраторы, съ увольненіемъ въ отставку	3

Пожаловано наградъ:

Орденъ Св. Анны 2-й степени съ короною	1
— — — 2-й — безъ украшенія	3
— — — 3-й — — —	13
— — Станислава 2-й степени съ короною	5
— — — 2-й — безъ украшенія	4
— — — 3-й — — —	11
Знакъ отличія орденъ Св. Анны и 50 руб.	1
Итого	38

Денежныхъ выдачъ на сумму . . . . 16,815 р. 56 к.

Затѣмъ, дѣйствительная прибыль и убыль, по отношенію къ приведенной общей таблицѣ, въ годовой періодъ, выражается въ слѣдующихъ цифрахъ:

По какимъ случаямъ.	Генераловъ.	Штабъ-офицеровъ.	Оберъ-офицеровъ.	Оберъ-офицеровъ Армейск. Пѣхоты.	Топографовъ: Классныхъ.	Унт.-офиц.	Учениковъ.	Итого.
Прибыло:								
Назначенъ на должность изъ Генер. Штаба.		1						1
Зачислено въ штатъ				1				1
Переведено						9	7	16
Опредѣлено изъ отставныхъ					1			1
Вольноопредѣляющихся						14	23	37
Итого		1		1	1	23	30	56
Убыло:								
Исключено умершими		1	3	1	3	1		9
Отчислено въ Генеральный Штабъ		1						1
— — постороннія вѣдомства		1	1					2
Произв. въ прапорщики Линейн. баталіоновъ						1		1
— — колл. регистраторы съ увольненіемъ отъ службы						3		3
Переведенъ въ Л.-Гв. Гренадерскій полкъ			1					1
— — Моск. Воен.-Фельдш. школу			1					1
— — Линейные баталіоны			2	1				3
— — разныя вѣдомства				2	2	9	2	15
Уволено отъ службы	1		1		2	11	3	18
Лишенъ чина и всѣхъ правъ состоянія и сосланъ въ Сибирь на поселеніе					1			1
Итого	1	3	9	4	8	25	5	55

О чинахъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, не входящихъ въ штатъ Корпуса Военныхъ Топографовъ.

На какихъ должностяхъ.	Къ 1 Января 1871 г.		Въ течении года:		Къ 1 Января 1872 г.	
	Полагалось по штату.	Состояло.	Прибыло.	Убыло.	Полагалось по штату.	Состояло.
V класса	2	2	..	..	2	2
VII —	5	5	..	..	5	5
VIII —	1	1	..	..	1	1
IX —	2	1	..	..	2	1
Чиновниковъ на усиленіе	..	4	..	..	..	4
Военныхъ художниковъ:						
Должностныхъ	8	8	..	..	8	8
Классныхъ: старшихъ	8	6	..	..	8	6
Классныхъ: младшихъ	16	16	1	1	16	16
Неклассныхъ съ мастерами фотографіи	4	27	..	3	4	24
Учениковъ	..	4	2	..	..	6
Нижнихъ чиновъ вообще	62	57	13	12	62	58
Писарей прикомандированныхъ	..	4	2	..	..	6
Итого	108	135	18	16	108	137

Примѣчаніе 1. Изъ чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ при Военно-Топографическомъ Отдѣлѣ Главнаго Штаба состояло въ теченіи года, согласно штату: генераловъ 1, штабъ-офицеровъ 7, оберъ-офицеровъ 19, топографовъ классныхъ 19, унтеръ-офицерскаго званія 2, всего 48 чиновъ.

Примѣчаніе 2. На классныхъ штатныхъ должностяхъ при Отдѣлѣ состояло: Генеральнаго Штаба: полковниковъ 2, подполковниковъ 1; Корпуса Военныхъ Топографовъ: полковникъ 1, капитанъ 1 и Армейской Пѣхоты подполковникъ 1; прочія классныя должности замѣщены были чиновниками.

По всѣмъ штатнымъ должностямъ Отдѣла, кромѣ входящихъ въ штатъ Корпуса Военныхъ Топографовъ, пожаловано наградъ:

Ордена Св. Владиміра 4-й степени	2
— — Анны 2-й —	1
— — — 3-й —	3
— — Станислава 2-й — съ короною	1
— — — 2-й — безъ украшенія	1
— — — 3-й —	1
Чинъ за отличіе	1
Денежныхъ выдачъ на сумму	3,982 р.

*

Издержки по Военно-Топографическому Управленію суть:

По какимъ управленіямъ и частямъ.	Содержаніе личнаго состава и прочіе расходы Управленій.		Расходы на производство работъ.		Итого.	
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
По Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба	129,940	54	. .	. .	129,940	54
— Военно-Топографическому Училищу	22,331	59	1,900	. .	24,231	59
	152,272	13	1,900	. .	154,172	13
— геодезическимъ и топографическимъ работамъ, непосредственно подвѣдомственнымъ Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба	70,155	96	121,508	. .	191,663	96
— Военно-Топографическимъ Отдѣламъ: Кавказскаго, Оренбургскаго, Западно и Восточно Сибирскихъ и Туркестанскаго Военныхъ Округовъ	71,374	18	107,348	50	178,722	68
Содержаніе чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ при Главномъ и Военно-Окружныхъ штабахъ и при Николаевской Академіи Генеральнаго Штаба	23,407	. .	. .	. .	23,407	. .
	164,937	14	228,856	50	393,793	64
Всего	317,209	27	230,756	50	547,965	77

Примѣчаніе. Въ показанную сумму не вошло квартирное довольствіе лицъ пользующихся квартирами въ натурѣ и квартирныя деньги для оберъ-офицеровъ, завѣдывающихъ чертежными при Военно-окружныхъ штабахъ, а также провіантское, приварочное и мундирное довольствіе нижнихъ чиновъ.

Доходовъ по Военно-Топографическому Отдѣлу Главнаго Штаба поступило:

За исполненіе частныхъ заказовъ	1,358 р.	2 к.
Отъ продажи картъ и плановъ	4,162 —	92 —
— — инструментовъ	244 —	83½ —
Мелочныхъ поступленій	95 —	89 —
Итого	5,861 р.	66½ к.

Письмо Оренбургскаго Военнаго Генералъ-Губернатора и Командира Отдѣльнаго Оренбургскаго Корпуса, по части Оберъ-Квартирмейстера, отъ 16-го Октября 1833 года за № 16, къ Генералъ-Квартирмейстеру Главнаго Штаба ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА, *Александру Ивановичу Нейдгарду.*

Милостивый Государь, Александръ Ивановичъ! Геодезическія роботы, производимыя въ Оренбургскомъ краѣ чинами Корпуса Топографовъ, доставляются ими въ столь значительномъ количествѣ брульеновъ, что недостаетъ времени зимою перечертить оные на бѣло, для представленія въ Главный Штабъ. Число съемщиковъ, отъ упражненія возрастающее ежегодно, хотя и подаетъ возможность ускорить необходимую съемку линіи, но вмѣстѣ съ симъ еще болѣе умножитъ работы въ чертежной, которыя, наполняясь ежегодно, неминуемо остановятъ будущія занятія въ полѣ.

По сей причинѣ полагаю весьма полезнымъ увеличить число работающихъ въ чертежной прикомандированіемъ къ оной 12 кантонистовъ изъ Оренбургскаго Военно-Сиротскаго Отдѣленія, которые, занимаясь исключительно черченіемъ плановъ зимою и лѣтомъ, не только облегчатъ занятія и ускорятъ работы, но вмѣстѣ будутъ постепенно приготовляться къ замѣщенію топографовъ, выбывающихъ по какому либо случаю изъ 1-й полуроты № 4.

Предавая таковое предположеніе мое вашему, милостивый государь, усмотрѣнію, я просилъ бы васъ покорнѣйше, въ случаѣ если изволите признать оное уважительнымъ, принять на себя трудъ войти по оному въ сношеніе съ Дежурнымъ Генераломъ Главнаго Штаба, и меня о послѣдующемъ почтить увѣдомленіемъ. Съ истиннымъ почтеніемъ и совершенною преданностію имѣю честь быть, Вашего Превосходительства покорнѣйшій слуга. Подписалъ В. Перовскій.

Отвѣтъ по временному Департаменту Военныхъ Поселеній, по военно-учебнымъ заведеніямъ, отъ 23 Ноября 1833 года за № 7989.

Милостивый Государь, Василій Алексѣевичъ! ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданнѣйшему докладу ЕГО ИМПЕРАТОРСКОМУ ВЕЛИЧЕСТВУ отношенія Вашего Превосходительства къ Г. Генералъ-Квартирмейстеру Главнаго Штаба ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА, отъ 16-го минувшаго Октября за № 61, о прикомандированіи роты топографовъ № 4 къ 1-й полуротѣ, при Отдѣльномъ Оренбургскомъ Корпусѣ состоящей, двѣнадцати человѣкъ кантонистовъ изъ Оренбургскихъ баталіоновъ, для занятій въ чертежной геодезискихъ работъ, производимыхъ въ Оренбургскомъ краѣ, Высочайше повелѣть соизволилъ: «дать на изъясненный предметъ 12 человѣкъ кантонистовъ, но съ тѣмъ, чтобы они выключены были изъ числа кантонистовъ и зачислены въ топографы, а ежели нѣтъ въ ротѣ топографовъ вакансій, то опредѣлить ихъ въ оную сверхъ комплекта».

О таковомъ Высочайшемъ повелѣніи, сообщенномъ мною съ симъ вмѣстѣ Генералъ-Адъютанту Нейдгарду, имѣя честь увѣдомить Ваше Превосходительство, покорнѣйше прошу означенное число кантонистовъ приказать выбрать изъ Оренбургскихъ баталіоновъ военныхъ кантонистовъ и избранныхъ, по выключкѣ изъ баталіоновъ, сдать со всѣми свѣдѣніями по назначенію, а ко мнѣ доставить именной списокъ имъ. Съ совершеннымъ почтеніемъ имѣю честь быть Вашего Превосходительства покорнѣйшій слуга. Подписалъ Клейнмихель.

ОТДѢЛЕНІЕ ВТОРОЕ.

О ЛИЧНЫХЪ ОШИБКАХЪ

ВЪ АСТРОНОМИЧЕСКИХЪ НАБЛЮДЕНІЯХЪ.

СОСТАВИЛЪ

Капитанъ Цингеръ

въ 1871 году.

I.

Предварительныя замѣчанія и источники.

Во всей астрономической и геодезической практикѣ нѣтъ такихъ наблюденій или измѣреній, результаты которыхъ не зависѣли бы отъ личности наблюдателя. Послѣдній, подобно всякому инструменту, вноситъ въ результатъ своихъ наблюденій исключительно ему свойственныя ошибки: *случайныя*, вліяніе которыхъ на окончательный выводъ значительно ослабляется увеличеніемъ числа наблюденій, и *постоянныя*, вслѣдствіе которыхъ между результатами, получаемыми разными лицами, оказывается несогласіе, съ увеличеніемъ числа наблюденій нетолько не уменьшающееся, но, напротивъ, вообще болѣе и болѣе выясняющееся. Несогласія послѣдняго рода получили въ практической астрономіи названіе *личныхъ уравненій* или же *личныхъ разностей*; постоянныя же уклоненія результатовъ наблюденій одного лица отъ истинной наблюдаемой имъ величины стали называться *абсолютными личными уравненіями*, *личными ошибками*, или *поправками*. Однако нѣкоторые изъ этихъ терминовъ не выражаютъ что либо вполнѣ опредѣленное и навсегда обусловленное. Такъ подъ словомъ «личное уравненіе» подразумѣвается иногда абсолютная ошибка одного только наблюдателя, иногда же — разность величинъ, найденныхъ двумя наблюдателями. Личными уравненіями въ наблюденіяхъ прохожденій обыкновенно называютъ несогласія непосредственныхъ наблюденій двухъ лицъ, т. е. разности замѣченныхъ ими временъ прохожденій; въ Гринвичѣ же принято называть такъ разности выводимыхъ изъ этихъ наблюденій поправокъ часовъ, вслѣдствіе чего личныя уравненія получаются съ противоположными знаками. Кайзеръ въ Лейденѣ, говоря о личныхъ ошибкахъ, уже совершенно неправильно считаетъ ихъ положительными, когда прохожденія замѣчаются раньше. Вслѣдствіе такой неопредѣленности всегда считается необходимымъ оговорить, въ какомъ смыслѣ употребляется тотъ или другой терминъ; если же подобной оговорки не сдѣлано, то для разъясненія дѣла приходится иногда прибѣгать къ весьма косвеннымъ средствамъ. Мнѣ кажется, что терминъ «ошибка» наименѣе способенъ породить какія-бы то ни было недоразумѣнія, потому что знакъ ошибки всегда ясно опредѣляется характеромъ самихъ наблюденій; на этомъ основаніи то превышеніе наблюденной или измѣренной величины надъ истинною, причину котораго слѣдуетъ искать въ самомъ наблюдателѣ, я буду называть *абсолютною личною ошибкою* или просто *личною ошибкою*; разность же личныхъ ошибокъ двухъ наблюдателей буду называть для краткости *личною разностію*.

Сущность личныхъ ошибокъ разнаго рода еще невполнѣ разгадана, а различныя ихъ свойства выяснены опытнымъ образомъ далеко не такъ достаточно, какъ того требовало-бы огромное значеніе этихъ ошибокъ въ практической астрономіи; поэтому мнѣ казалось небезполезнымъ сгруппировать, вмѣстѣ съ результатами извѣстныхъ капитальныхъ изслѣдованій надъ личными ошибками, также довольно значительное число разрозненныхъ и отрывочныхъ замѣтокъ, сдѣланныхъ разными наблюдателями, чтобы придти къ болѣе рѣшительнымъ заключеніямъ хоть относительно нѣкоторыхъ только частностей этого важнаго вопроса. При этомъ я обратилъ наибольшее вниманіе на отдѣлъ личныхъ ошибокъ въ наблюденіяхъ прохожденій, такъ какъ по этому отдѣлу, возбуждавшему всегда особенный интересъ астрономовъ, накопилось болѣе значительное число фактическихъ данныхъ.

*

Считаю долгомъ выразить мою искреннюю признательность В. К. Деллену и И. Е. Кортацци за ихъ замѣчанія и совѣты, которыми я не преминулъ воспользоваться при окончательной обработкѣ собраннаго мною матеріала.

Такъ какъ при изложеніи мнѣ придется часто ссылаться по нѣскольку разъ на одни и тѣ же источники, которыми я пользовался, то я переименую ихъ теперь же, а впослѣдствіи буду указывать только на ихъ нумера въ этомъ спискѣ:

1. Littrow. Beiträge zur Kenntniss der persönlichen Gleichungen. (Astr. Nachr. 1867. № 1632).

2. Radau. Ueber die persönlichen Gleichungen bei Beobacht... (Uebersetzt aus dem «Moniteur scientifique Quesneville» 1865). (Carl's Repertorium für phisikal. Technik II, III. 1868).

3. O. Struve. Observations des étoiles doubles artificielles. (Bulletin physico-mathém. de l'Ak. de S-t. Petersb. 1853, 1857 et 1866).

4. Airy. Remarks upon certain cases of pers. equations... (Monthly Notices. 1856. Vol. 16).

5. O. Struve. Expédition chronométrique de 1844.

6. O. Struve. — — 1845 et 1846.

7. Смысловъ. Опыты для сравнительной оцѣнки различныхъ опытовъ телеграфной передачи времени. 1865 г.

8. Кортацци. Опредѣленіе разности долготъ Пулкова, Гельсингфорса, Або и друг. въ 1868 г. (Записки В. Т. Д. ч. XXXII).

9. Le-Verrier. Détermination astron. de la long. de Bourges. 1856. (Annales de l'Observ. Imp. de Paris. VIII. Mémoires).

10. Arago. Sur un moyen simple de s'affranchir des erreurs pers. dans les passages. (Comptes rendus. 1853).

11. Bessel. Astronomische Beobachtungen in Königsberg. VIII.

12. Gerling. Die Längen-Unterschiede zwischen Altona, Marbourg und Mannheim. (Astr. Nachr. № 351, 352).

13. F. Kaiser. De volledige bepaling van persoonlijke fouten. (Verslagen en Mededeelingen der Kön. Ak. XV. 1863).

14. Faye. Sur les erreurs d'origine physiologique. (Comptes rendus. 12 Sept. 1864).

15. Bond. (G. P. and R. F.). Description of an Apparatus for making... (The Report of the Britisch Assosiation for 1851).

16. Peters. (Astron. Nachr. 1859. № 1153).

17. Pape. Ueber die Genauigkeit der Beobachtungen... (Astr. Nachr. 1861. № 1284).

18. Dunkin. Monthly Notices. XXIV. 1864. № 7.

19. Hartmann. Einige Beobachtungen und Bemerkungen... (Astr. Nachr. 1865. № 1545).

20. C. Wolf. Recherches sur l'équation pers. dans les observ. des passages. (Annales de l'Ob. Imp. VIII. Mémoires).

21. Гринвичскія наблюденія отъ 1846 до 1867 г.

22. C. Ragoonatha Charey. On the Determination of pers. Equation... (Monthly Notices. XIX. № 10).

23. Plantamour et Hirsch. Détermination télégraphique de la diff. de long. entre les Observ. de Genève et de Neuchatel.

24. Le-Verrier. Détermination astron. de la longitude de Breste (annales de l'Obs. Imp. VIII. Mémoires).

25. F. Kaiser. Ueber einen neuen Apparat zur... (Verslagen en Mededeelingen der König. Ak. 1868).

26. R. Wolf. Astronomische Mittheilungen. 1870, XXV, XXVI. Zürich.

27. C. Bruhns. Die Rezultate der Bestim. der Längendiff. zwischen Berlin und Wien. (General-Bericht über die Europäische Gradmessung für 1868).

28. Vierteljahrschrift der Astron. Gesellschaft. V. 1870.

29. Zur Bestimmung der persönliche Gleichungen. (Der Naturforscher 18 Juni 1870).

30. Goujon. Sur la détermination du diamètre du Soleil. (Compt. rend. 1853 Mai 30).

31. Er. Liouville. De l'influence des diaphragmes sur la grandeur appar. du Soleil. (Journ. de Mathémat. Liouville. 1855. XX).

32. Le-Verrier. Tables du mouvement apparent du Soleil. (Compt. rendus 1853 Fevr. 28).

33. Liais. Sur un procédé pour substituer des opérations de pointé aux estim. de passages... (Compt. rend. 1858).

34. Gould. The trans-Atlantic longitude of 1866. (Smithsonian Contributions to Knowledge. 1869).

35. Матеріалы, собранные покойнымъ В. Я. Струве и предоставленные мнѣ директоромъ Пулковской обсерваторіи О. В. Струве; и матеріалы, собранные самимъ О. В Струве.

36. Результаты опытовъ, произведенныхъ въ Пулковѣ въ 1863 году О. В. Струве и г. Вагнеромъ надъ точностію наблюденій мгновенныхъ свѣтовыхъ явленій.

Кромѣ того я пользовался результатами наблюденій, произведенныхъ въ Пулковѣ втеченіи 1869 и 1870 г., подъ руководствомъ г. Кортацци, офицерами геодезическаго отдѣленія Николаевской Академіи Генеральнаго Штаба и, наконецъ, своими собственными наблюденіями, предпринятыми мною исключительно съ цѣлію разъясненія нѣкоторыхъ обстоятельствъ, касающихся личныхъ ошибокъ.

II.

Личныя ошибки при оцѣнкѣ относительныхъ величинъ промежутковъ пространства.

Привычный глазъ способенъ сравнивать небольшіе промежутки пространства, ошибаясь только въ сотыхъ доляхъ, т. е. съ огромною точностію. Такимъ образомъ, со введеніемъ на обсерваторіяхъ гальваническихъ пишущихъ приборовъ, употребленіе микроскоповъ съ микрометрами для отсчитыванія записываемыхъ знаковъ оказалось совершенно излишнимъ. Въ пишущемъ аппаратѣ Крилле промежутки между секундными знаками часовъ равны приблизительно 1-й линіи, и, не смотря на то, что знаки наблюдателя находятся нѣсколько въ сторонѣ отъ первыхъ (фиг. 1), отсчитываніе наглазъ, при помощи лупы, увеличивающей отъ 2-хъ до 3-хъ разъ, производится съ вѣроятною ошибкою, немногимъ большею 0ˢ.01. Такая ничтожная величина случайныхъ ошибокъ получается, впрочемъ, изъ согласія другъ съ другомъ отсчетовъ приблизительно однѣхъ и тѣхъ же дробей; каждая же дробь оцѣнивается съ нѣкоторой постоянной ошибкой, различной у разныхъ лицъ. Вотъ напр. личныя разности въ отсчетахъ, обнаружившіяся между мною и г. Кортацци, выраженныя въ сотыхъ доляхъ секунды, т. е. промежутка между знаками:

Отсчитанныя дроби.	0.0 — 0.1	0.1 — 0.2	0.2 — 0.3	0.3 — 0.4	0.4 — 0.5	0.5 — 0.6	0.6 — 0.7	0.7 — 0.8	0.8 — 0.9	0.9 — 1.0
Разность отсчетовъ.	— 2	+ 2	— 1	+ 5	+ 4	— 1	— 3	+ 1	+ 1	+ 1
	— 2	— 5	— 4	0	— 1	— 4	0	+ 2	+ 3	+ 2
	— 1	— 2	— 1	+ 6	+ 1	+ 3	— 3	— 4	+ 5	+ 2
К. — Ц.	— 3	— 4	— 1	+ 1	+ 3	0	— 3	— 4	— 1	+ 3
	— 5	— 1	— 2	+ 5	+ 3	+ 1	— 1	— 2	+ 6	+ 1
	— 2	— 3	+ 5	— 1	+ 4	— 2	— 5	— 2	+ 2	+ 2
		+ 1			+ 5	— 3	— 6	— 1	+ 2	+ 4
		0			+ 5	— 4	— 2	— 3	+ 2	+ 2
		— 3			+ 3	— 5		— 7	+ 4	0
					+ 2	— 3		— 8	0	+ 3
					+ 1	+ 3		— 2		
								+ 3		
Среднія.	— 0.025	— 0.017	— 0.007	+ 0.027	+ 0.026	— 0.014	— 0.030	— 0.023	+ 0.024	+ 0.020

Не смотря на малое число отсчетовъ, не остается никакого сомнѣнія, что разныя дроби оцѣнивались съ различными постоянными ошибками. Въ этомъ случаѣ, въ среднемъ изъ всѣхъ отсчетовъ, личная разность К.—Ц. оказалась незначительна (около—0.002), но есть примѣры и

большихъ среднихъ разностей. Такъ въ 1863 г. въ Вѣнѣ у Вейса и Мурманна ([1]) получились слѣдующія среднія личныя разности:

		Мурм. — Вейсъ.
Сент.	5.	+ 0ˢ.036
—	18.	+ 0.048
—	23.	+ 0.054
Окт.	3.	+ 0.027
—	4.	+ 0.045
—	5.	+ 0.027
—	7.	+ 0.033
Въ среднемъ .	. .	+ 0.039

Окончательный результатъ выведенъ изъ 3503 отсчетовъ.

Большія личныя разности обнаруживаются въ этихъ случаяхъ, кажется, вслѣдствіе нѣкоторой неопредѣленности знаковъ пишущихъ приборовъ. Дѣйствительно, при началѣ дѣйствія или прекращенія тока, пишущая игла, отклоняясь въ сторону, дѣлаетъ короткую черту aḃ или ḃ′a′ (Фиг. 1) не совершенно перпендикулярную къ длиннымъ—aḃ′ и ḃa′, и хотя при отсчетахъ слѣдуетъ пользоваться только точками a и a′, но наклонность короткихъ чертъ и нѣкоторое удаленіе знаковъ наблюдателя отъ секундныхъ мѣшаютъ точной оцѣнкѣ. Абсолютныя величины подобныхъ ошибокъ легко могутъ быть найдены черезъ сравненіе отсчетовъ, произведенныхъ наглазъ съ совершенно точными отсчитываніями при помощи микроскопа съ микрометромъ. Такимъ образомъ у меня и у г.г. Кортацци, Савицкаго и Шарнгорста обнаружились изъ отсчетовъ 40 различныхъ знаковъ, записанныхъ на приборѣ Крилле, соотвѣтственно слѣдующія абсолютныя среднія ошибки: — 0.031, — 0.035, — 0.017 и — 0.013; т. е. существовала какая-то общая для всѣхъ причина оцѣнивать всѣ дроби нѣсколько меньше дѣйствительныхъ.

Заинтересованный большою точностію, которой достигаетъ глазъ при оцѣнкѣ относительной величины промежутковъ пространства, и личными ошибками, свойственными этой операціи, я сталъ производить подобную оцѣнку при болѣе благопріятныхъ обстоятельствахъ. Прямую линію, начерченную на бумагѣ, я ограничивалъ двумя короткими и тонкими штрихами, такъ чтобы промежутокъ между послѣдними былъ равенъ 4-мъ линіямъ, и въ этотъ промежутокъ помѣщалъ третій штрихъ, подобный первымъ. Въ сотнѣ таковыхъ фигуръ средній штрихъ занималъ самыя разнообразныя положенія относительно крайнихъ, и истинное его мѣсто было опредѣлено въ каждомъ случаѣ совершенно точно. Произведя затѣмъ 200 оцѣнокъ положенія средняго штриха наглазъ, я получилъ для разныхъ дробей слѣдующія абсолютныя ошибки, выраженныя въ сотыхъ доляхъ цѣлаго промежутка;

Дроби.	0.0 — 0.1	0.1 — 0.2	0.2 — 0.3	0.3 — 0.4	0.4 — 0.5	0.5 — 0.6	0.6 — 0.7	0.7 — 0.8	0.8 — 0.9	0.9 — 1.0
Личныя ошибки: (каждая изъ 20 отсчетовъ) .	+ 0.6	— 0.5	— 1.1	— 0.9	— 1.1	0.0	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.9	— 0.5
Вѣроятн. ошибки одной оцѣнки .	± 0.5	0.6	1.0	1.5	1.2	1.0	1.0	0.8	0.6	0.5

И такъ моя средняя личная ошибка въ оцѣнкѣ различныхъ дробей была въ этомъ случаѣ почти = 0, между тѣмъ какъ при отсчитываніи знаковъ пишущаго прибора она была около 0.30.

Слѣдующіе 100 отсчетовъ тѣхъ же штриховъ, сдѣланные г. Шарнгорстомъ, показываютъ, что и его личная ошибка изъ 0.013 обратилась почти въ 0:

Дроби.	0.0 — 0.1	0.1 — 0.2	0.2 — 0.3	0.3 — 0.4	0.4 — 0.5	0.5 — 0.6	0.6 — 0.7	0.7 — 0.8	0.8 — 0.9	0.9 — 1.0
Личныя ошибки (каждая изъ 10 отсчетовъ).	+ 1.1	+ 3.1	— 0.2	+ 2.3	0.0	0.0	— 1.8	— 0.7	— 2.3	— 1.7
Вѣроятн. ошибки одной оцѣнки .	± 0.7	0.7	1.1	1.3	1.1	1.3	1.1	1.3	0.8	0.6

Средняя вѣроятная ошибка одной оцѣнки была у меня менѣе 0.009, а у Шарнгорста = 0.010. Замѣчательно, что мы оба отсчитывали дроби, ближайшія къ 0.0, значительно точнѣе остальныхъ, такъ какъ для первыхъ вѣроятная ошибка почти вдвое меньше, чѣмъ для дробей, близкихъ къ 0.5. Это обстоятельство, конечно, не случайно и должно обнаруживаться, по всей вѣроятности, у всѣхъ лицъ; а если такъ, то поступаемъ-ли мы наивыгоднѣйшимъ образомъ, когда вводимъ штрихъ лимба или нормальной мѣры въ средину подвижной пары нитей микрометра? и не точнѣе-ли было бы въ томъ случаѣ, когда пространство между двумя нитями довольно значительно, раздѣлять его штрихомъ въ отношеніи, напр. 1 : 4? Но подобное заключеніе было бы слишкомъ смѣло. Въ практикѣ рѣдко допускается такое значительное разстояніе между парою нитей, чтобы можно было съ успѣхомъ дѣлить его иначе, какъ пополамъ, и большая точность наведенія достигается гораздо вѣрнѣе сближеніемъ самихъ нитей.

Существованіе личныхъ разностей при наведеніяхъ нитей на звѣзду было замѣчено въ первый разъ Араго около 1810 г. Онъ объяснялъ ими тѣ постоянныя разногласія въ результатахъ, которыя обнаруживались у одного и того же наблюдателя въ широтахъ, получаемыхъ изъ наблюденій сѣверныхъ звѣздъ и южныхъ, а также противорѣчія широтъ, выводимыхъ изъ наблюденій однѣхъ сѣверныхъ звѣздъ различными лицами. Объясненіе Араго подтвердилось самымъ очевиднымъ образомъ въ 1840 году, когда онъ предложилъ, въ видѣ опыта, наблюдать на стѣнномъ кругѣ Парижской обсерваторіи зенитныя звѣзды при различныхъ положеніяхъ тѣла ([2]). У астронома Мовэ, когда онъ наблюдалъ, обратившись лицомъ къ сѣверу, полярныя разстоянія близь-зенитныхъ звѣздъ получались на 5″ меньше, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда онъ былъ обращенъ къ югу. Для Буварда разница была равна 2″.7, но съ противоположнымъ знакомъ, и измѣнялась еще, смотря потому, лежалъ-ли онъ во время наблюденій въ плоскости меридіана или же въ перпендикулярномъ направленіи. Кромѣ того, постоянная ошибка Мовэ значительно измѣнилась, когда онъ сталъ наблюдать лѣвымъ глазомъ вмѣсто праваго.

Варшавскій астрономъ Пражмовскій производилъ въ 1855 и 1856 гг. изслѣдованія надъ своею личною ошибкою въ наведеніи пары нитей на звѣзду ([2]), пользуясь при своихъ наблюденіяхъ призмочкой, которая, будучи придѣлана къ окуляру, позволяла наблюдать звѣзды при одномъ и томъ же направленіи нитей относительно линіи глазъ. Вотъ вкратцѣ полученные имъ результаты: 1) Непосредственныя наблюденія были тождественны съ получаемыми помощію поворачивающейся призмы, если только направленіе нитей относительно линіи глазъ было одно и то же. 2) Ошибка его въ установкѣ нитей была одинакова какъ для зенитныхъ звѣздъ, такъ и для полярной. 3) При двойномъ и тройномъ разстояніи нитей эта ошибка удвоивалась и утроивалась и составляла всегда $^1/_{11}$ часть промежутка между нитями, такъ что, при употреблявшихся разстояніяхъ нитей въ 8″, 16″ и 24″, личная ошибка была соотвѣтственно равна: 0″.7, 1″.4 и 2″.1 (приблизительно). 4) Съ измѣненіемъ увеличенія ошибка не измѣнялась.

Наведеніе на звѣзду одной нити можетъ быть надежно только тогда, когда діаметръ видимаго изображенія звѣзды болѣе толщины нити; въ этомъ случаѣ сравненіе выступающихъ частей можетъ породить, конечно, лишь самыя ничтожныя личныя ошибки, если только изображенія звѣзды и нити довольно правильны и симметричны. Сравнивая въ 1834 и 1835 годахъ различныя нормальныя мѣры, Бэли замѣтилъ ([2]), что длина одного образца, котораго концы были означены точками, получалась различная, смотря потому, какія лица и въ какихъ положеніяхъ производили наведенія одиночныхъ подвижныхъ нитей микроскоповъ на эти точки. Разности происходили потому, что маленькія точки были расширены, и конечно несимметрично, отъ частаго прикасанія къ нимъ штангенциркуля.

При микрометрическихъ наблюденіяхъ двойныхъ звѣздъ мы встрѣчаемся съ весьма интереснымъ и совершенно особеннымъ родомъ личныхъ ошибокъ, однако имѣющимъ и нѣчто общее съ предъидущими. Слѣдующій простой опытъ можетъ уяснить какъ самый характеръ этихъ наблюденій, такъ и свойственный имъ родъ ошибокъ. Если на гладкой и чистой стѣнѣ или бумагѣ поставить двѣ точки рядомъ и, продолживъ мысленно опредѣляемую ими прямую линію, поставить на этомъ продолженіи третью точку, по возможности дальше отъ двухъ первыхъ; затѣмъ провести ту-же прямую линію по линейкѣ, то окажется, что глазъ оцѣнилъ направленіе съ нѣкоторою ошибкою. Повторяя тотъ-же опытъ нѣсколько разъ, легко убѣдиться, что глазъ имѣетъ стремленіе дѣлать эту ошибку постоянно въ одну и туже сторону при одномъ и томъже направленіи прямой линіи относительно линіи глазъ, и что съ измѣненіемъ этого направленія постоянная ошибка также измѣняется. Совершенно подобная же оцѣнка направленія и соотвѣтствующая ей ошибка имѣютъ мѣсто при наблюденіяхъ двойныхъ звѣздъ помощію микрометра, такъ какъ при этихъ наблюденіяхъ необходимо установить микрометрическій винтъ или параллельную ему пару нитей по направленію линіи, соединяющей двѣ звѣзды; происходящая при такой установкѣ ошибка цѣликомъ входитъ въ опредѣляемый уголъ положенія и, кромѣ того, уменьшаетъ нѣсколько искомое разстояніе между двумя звѣздами, такъ какъ, вмѣсто послѣдняго, винтомъ измѣряется его проекція. Огромная важность этихъ измѣреній въ звѣздной астрономіи побудила В. Струве и О. Струве заняться изслѣдованіемъ ихъ абсолютныхъ ошибокъ помощію наблюденій двойныхъ искуственныхъ звѣздъ. Я приведу здѣсь только главнѣйшіе результаты весьма поучительныхъ по своей обстоятельности изслѣдованій О. Струве ([3]):

1. Поправки измѣренныхъ угловъ положенія чувствительно равны для однихъ и тѣхъ-же видимыхъ угловыхъ разстояній между двумя звѣздами, т. е. истинныхъ угловыхъ разстояній, умноженныхъ на отношеніе между употребленнымъ увеличеніемъ и увеличеніемъ, принятымъ за единицу.

2. Вѣроятныя ошибки измѣренныхъ угловъ положенія обратно пропорціональны кубичнымъ корнямъ изъ квадратовъ видимыхъ угловыхъ разстояній (при видимомъ разстояніи $1''.0$ вѣр. ошибка въ углѣ положенія была для Струве около $1^{\circ}.28$; увеличеніе, принятое за единицу, было $= 708$).

3 На величину постоянной ошибки въ оцѣнкѣ направленій не имѣетъ чувствительнаго вліянія величина звѣздъ, въ какомъ бы направленіи обѣ звѣзды ни находились.

4. Ошибки въ направленіяхъ, измѣренныхъ О. Струве въ 1855 году, весьма совершенно удовлетворяются слѣдующей формулой:

$$\text{ошибка} = -\frac{5^{\circ}.0}{1+0.35\,\varepsilon^2} - \frac{4^{\circ}.4\sin(2\varphi - 25^{\circ}\,59')}{1+0.20\,(3.0-\varepsilon)^2} - \frac{5^{\circ}.6\sin(4\varphi - 29^{\circ}\,11')}{1+0.20\,\varepsilon^2},$$

гдѣ ε есть видимое угловое разстояніе звѣздъ въ секундахъ дуги, а φ уголъ, составляемый въ

моментъ наблюденія измѣреннымъ направленіемъ съ вертикальною линіею и исправленный первымъ членомъ формулы.

5. Систематическія ошибки этого рода подвержены, въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ, нѣкоторому измѣненію; такимъ образомъ когда О. Струве произвелъ новый рядъ наблюденій двойныхъ искуственныхъ звѣздъ въ 1866 году, то его ошибка въ оцѣнкѣ направленій измѣнилась болѣе чѣмъ на 2°, оставшись, однако, въ прежней зависимости отъ угла φ.

6. На искомыя поправки имѣетъ нѣкоторое вліяніе видимая толщина нитей.

Поправки направленій, какъ показываетъ формула, достигаютъ, при малыхъ угловыхъ разстояніяхъ звѣздъ, весьма значительной величины; впрочемъ надо замѣтить, что при очень малыхъ разстояніяхъ между звѣздами оцѣнка направленія принимаетъ нѣсколько иной характеръ, потому что продолжить мысленно линію, соединяющую двѣ звѣзды, оказывается невозможнымъ, и приходится довольствоваться тѣмъ, чтобы обѣ звѣзды одинаково хорошо дѣлили пополамъ пространство между нитями.

Опредѣленіе разстоянія между двумя звѣздами посредствомъ микрометра, какъ показали наблюденія О. Струве 1866 года, также подвержено постоянной личной ошибкѣ, измѣняющей свою величину въ зависимости отъ самаго измѣряющагося разстоянія и отъ направленія линіи, соединяющей двѣ звѣзды, относительно вертикальной; такая ошибка для О. Струве выражалась формулой:

$$\text{ошибка} = -\frac{0''.138}{1 + 0.13\,(7.0 - \varepsilon)^2} - \frac{0''.177}{1 + 0.07\,(5.5 - \varepsilon)^2}\ \text{Cos}\ (2\varphi - 45°),$$

въ которой ε и φ имѣютъ тѣ же значенія, что и выше. Существованіе подобныхъ ошибокъ, пока онѣ не обнаружились изъ наблюденій весьма большой и несомнѣнной точности, предугадать впередъ никоимъ образомъ было бы невозможно, потому что наведеніе подвижной нити микрометра на каждую изъ звѣздъ должно производиться, по видимому, при совершенно одинаковыхъ обстоятельствахъ.

Нѣчто подобное же, хотя и не столь необъяснимое, было замѣчено Шипшанксомъ (Sheepshanks) при микрометрическихъ сравненіяхъ линейныхъ мѣръ, ограниченныхъ на концахъ штрихами. Различные наблюдатели наводили подвижныя нити микрометровъ микроскоповъ на штрихи жезловъ неодинаково, и длины жезловъ получались несогласныя. Эри объясняетъ отчасти послѣднее обстоятельство неодинаковою силою микроскоповъ, находившихся на обоихъ концахъ компаратора; но нѣтъ сомнѣнія, что и самые штрихи могли отличаться различными свойствами и порождать личныя разности.

Взаключеніе этого отдѣла личныхъ ошибокъ упомянемъ еще объ одномъ случаѣ, встрѣтившемся въ геодезической практикѣ. Въ базисномъ приборѣ Струве нормальный жезлъ оканчивается, какъ извѣстно, двумя цилиндрическими выступами, ограниченными шаровыми поверхностями весьма большаго радіуса; мѣрные жезлы ограничиваются съ одной стороны подобнымъ же образомъ, съ другой же — чувствительнымъ рычажкомъ, короткое колѣно котораго оканчивается полушаровою поверхностію радіуса около 1-й линіи. При сравненіяхъ жезловъ выступы ихъ устанавливаются противъ подобныхъ же выступовъ компаратора; но такъ какъ поперечные размѣры выступающихъ концовъ и самое опредѣленіе длины нормальнаго жезла на компараторѣ нѣсколько иные, чѣмъ для четырехъ мѣрныхъ, то, при очень невѣрной установкѣ выступающихъ концовъ другъ противъ друга, у разныхъ наблюдателей можетъ оказаться постоянное несогласіе въ опредѣленіи разности между нормальнымъ жезломъ и мѣрными. Такой случай дѣйствительно и представился въ Пулковѣ въ 1868 году. Сравненія жезловъ многими лицами

дали слѣдующія разности учетверенной длины нормальнаго жезла и суммы четырехъ мѣрныхъ, выраженныя въ дѣленіяхъ барабана микрометрическаго винта при компараторѣ:

		4 N — S	
Іюля	15 . . .	145.1	
—	22 . . .	144.6	
—	25 . . .	135.7	
—	25 . . .		(130.6)
—	28 . . .		(136.8)
—	29 . . .	143.5	
—	30 . . .	133.4	
—	31 . . .		(130.8)
Августа	1 . . .		(120.8)
—	2 . . .	134.7	
—	4 . . .	141.2	
—	5 . . .	141.7	
—	7 . . .	139.5	
—	8 . . .		(126.4)
Среднее		139.9	(129.1)

Числа, выписанныя сбоку и заключенныя въ скобкахъ, суть результаты тѣхъ сравненій, въ которыхъ участвовалъ одинъ наблюдатель, устанавливавшій съ постоянной ошибкой оси выступовъ другъ противъ друга; вслѣдствіе чего длины, какъ нормальнаго, такъ и мѣрныхъ жезловъ, получались меньшія, но въ различной степени. Оказавшаяся въ среднемъ выводѣ разность 10.8 составляетъ 0.0158 париж. линій и производитъ въ 4-хъ-верстномъ базисѣ (приблизительно 1000 жезловъ) довольно чувствительную ошибку, именно 0.35 дюйма или же $\frac{1}{500000}$ всего разстоянія.

III.

Личныя ошибки при оцѣнкахъ совпаденій звуковъ.

Сравненіе полусекундныхъ хронометровъ, идущихъ по звѣздному и по среднему времени, другъ съ другомъ или же съ астрономическими секундными часами, помощію оцѣнки совпаденій ихъ ударовъ, принадлежитъ къ числу самыхъ точнѣйшихъ операцій наблюдательной астрономіи (одно отдѣльное сравненіе производится съ вѣроятною ошибкою около $0^s.004$), и сопровождается лишь незначительными личными разностями. Существованіе послѣднихъ обнаруживалось въ нѣкоторыхъ случаяхъ несомнѣнно; такъ напримѣръ, когда Вейсъ въ Вѣнѣ, вмѣстѣ съ другими лицами, замѣчалъ секундные удары, при которыхъ происходили совпаденія, то получались слѣдующія постоянныя разности: (1)

Изъ	8	совпаденій:	Вейсъ	— I	наблюд.	$= + 2.4 \pm 0.44$	секунд.	ударовъ	
—	21	—	—	— II	—	$= - 2.1 \pm 0.38$	—	—	
—	16	—	—	— III	—	$= - 0.1 \pm 0.36$	—	—	
—	22	—	—	— IV	—	$= - 0.3 \pm 0.40$	—	—	
—	21	—	—	— V	—	$= + 1.8 \pm 0.42$	—	—	

*

т. е. сравненіе часовъ производилось первымъ наблюдателемъ на 4.5 секундныхъ удара или слишкомъ на $0^s.01$ иначе, чѣмъ вторымъ. Изъ приведенныхъ чиселъ можно заключить, что каждое отдѣльное сравненіе часовъ однимъ наблюдателемъ производилось съ среднею вѣроятною ошибкою $\pm 0^s.0032$. Литровъ, помѣстившій эти наблюденія въ своей замѣткѣ о личныхъ уравненіяхъ, приписываетъ найденныя разности подобнымъ же физіологическимъ причинамъ, вслѣдствіе которыхъ разныя лица могутъ ощущать простые секундные удары болѣе или менѣе позже но, очевидно, тѣсной связи этого послѣдняго факта съ тѣмъ, о которомъ идетъ рѣчь, не существуетъ. Основаніе способа сравненій хронометровъ помощію совпаденій, дѣлающее этотъ способъ столь точнымъ, тоже самое, что и при оцѣнкѣ дробныхъ частей дѣленій лимба помощію совпаденій его штриховъ съ штрихами ноніуса. Какъ при чрезмѣрномъ увеличеніи точности ноніуса глазъ видѣлъ-бы нѣсколько совпадающихъ штриховъ и, вслѣдствіе этой неопредѣленности, неминуемо оказались бы весьма значительныя личныя разности, такъ и въ томъ случаѣ, когда сравниваются два хронометра, изъ которыхъ одинъ идетъ по среднему, а другой по звѣздному времени, ухо слышитъ совпаденія нѣсколькихъ смежныхъ ударовъ, а вслѣдствіе того «одинъ наблюдатель замѣчаетъ первое хорошее совпаденіе, другой оцѣниваетъ среднее совпаденіе, третій же имѣетъ привычку замѣчать послѣднія совпаденія». Это простое объясненіе было высказано О. Струве еще въ 1849 г. (6). О. Струве прибавляетъ къ тому, что личныя разности измѣняются съ характеромъ и правильностію ударовъ двухъ сравниваемыхъ часовъ и что вообще для пулковскихъ астрономовъ эти разности не превышали $0^s.02$.

Сравненія хронометровъ посредствомъ вошедшаго въ употребленіе тринадцатибойщика (хронометра, бьющаго 13 разъ въ 6 секундъ средняго времени) подлежатъ значительно большимъ случайнымъ ошибкамъ. Хотя при подобныхъ сравненіяхъ уничтожается большое число одинаково хорошихъ совпаденій и, слѣдовательно, уничтожается прежняя причина личныхъ разностей, однако вмѣсто нея является другая: невозможность ожидать вполнѣ отчетливыхъ совпаденій заставляетъ довольствоваться только лучшими, вслѣдствіе чего опять-таки одинъ наблюдатель будетъ имѣть наклонность предпочитать изъ сомнительныхъ совпаденій—позднѣйшія, а другой—болѣе раннія. Надо думать, что и въ этомъ случаѣ постоянныя личныя разности не должны превышать $\pm 0^s.02$, такъ какъ промежутки между ударами XIII-бойщика отличаются отъ промежутковъ между ударами обыкновеннаго хронометра приблизительно на $0^s.04$. Впрочемъ заключеніе о ничтожности личныхъ ошибокъ въ оцѣнкахъ совпаденій звуковъ можетъ быть справедливо лишь для тѣхъ случаевъ, когда сравниваемые звуки не отличаются какими нибудь ненормальными качествами. Если напримѣръ, четные и нечетные размахи маятника астрономическихъ часовъ неодинаково продолжительны, т. е. удары повторяются не черезъ равные промежутки времени, то, при сравненіи такихъ часовъ съ другими, могутъ обнаружиться весьма большія личныя разности. Точно также личныя разности могутъ быть весьма велики, какъ это мы сейчасъ и увидимъ, если часы издаютъ слишкомъ продолжительные или громкіе звуки

Въ 1863 году, передъ опредѣленіемъ долготы Москвы отъ Пулкова, г.г. Смысловъ и Хандриковъ сдѣлали нѣсколько предварительныхъ опытовъ наблюденій совпаденій ударовъ звѣзднаго хронометра съ ударами гальваническаго реле (7); рядъ послѣднихъ ударовъ производился смыканіями тока, посредствомъ легкихъ ударовъ пальцемъ на ключъ гальваническаго аппарата, въ моменты ударовъ XIII-бойщика. Оба хронометра сравнивались также другъ съ другомъ непосредственно, и такимъ образомъ получилось:

Смысловъ (наблюдалъ) — Хандриковъ (подавалъ) $= + 0^s.005$
Смысловъ (подавалъ) — Хандриковъ (наблюдалъ) $= - 0.003$

Разности совершенно ничтожныя, показывающія, что и подаваніе сигналовъ рукой не вводило значительныхъ личныхъ ошибокъ. Случайныя ошибки въ подачѣ сигналовъ были также невелики, потому что вѣроятная сумма погрѣшностей въ подаваніи и замѣчаніи одного сигнала выходила $= \pm 0^s.035$. Но когда Смысловъ и Хандриковъ стали умышленно производить на реле весьма громкіе звуки, то ихъ личная разность въ замѣчаніи совпаденій достигла до $0^s.1$. Помощію подобныхъ же акустическихъ сигналовъ производилось сравненіе мѣстныхъ временъ при телеграфномъ опредѣленіи разностей долготъ Пулкова, Гельсингфорса, Або, Выборга и Ловизы въ 1868 г., (8) и вѣроятныя ошибки наблюденія одного совпаденія, включая сюда же и ошибки въ подачѣ сигналовъ, у разныхъ трехъ лицъ были: $\pm 0^s.020$, $\pm 0^s.016$ и $\pm 0^s.020$. Вообще во всѣхъ случаяхъ опредѣленій долготъ, когда для сравненія временъ разныхъ станцій примѣнялся акустическій способъ, точность подачи звуковыхъ сигналовъ рукой въ моменты слышимыхъ ударовъ часовъ оказывалась весьма высокой; но почти никогда нельзя отдѣлить какъ постоянныя, такъ и случайныя ошибки, свойственныя этой операціи, отъ соотвѣтственныхъ ошибокъ въ оцѣнкѣ совпаденій поданныхъ сигналовъ съ ударами часовъ; поэтому я считаю нелишнимъ привести здѣсь результаты опытовъ, произведенныхъ въ Пулковѣ въ Ноябрѣ 1869 г. офицерами Геодезическаго Отдѣленія Николаевской Академіи Генеральнаго Штаба подъ руководствомъ г. Кортацци.

Одинъ изъ наблюдателей, руководствуясь ударами XIII-бойщика, подавалъ посредствомъ гальваническаго ключа, въ теченіи 12-ти секундъ, 14 сигналовъ; въ другой же комнатѣ нѣсколько наблюдателей одновременно замѣчали совпаденіе одного изъ 14-ти соотвѣтственныхъ ударовъ реле съ нѣкоторымъ ударомъ звѣзднаго хронометра. Черезъ полминуты снова подавались 14 сигналовъ и т. д. Такимъ образомъ получалась требуемая дробь секунды разности показаній двухъ хронометровъ, которые, кромѣ того, были сравниваемы другъ съ другомъ нѣсколько разъ непосредственно. Означая постоянныя ошибки:

въ подачѣ чрезъ α, въ замѣчаніи чрезъ a, для Савицкаго,
— — — β, — — — b — Кортацци,
— — — γ, — — — c — Солимани,
— — — δ, — — — d — Цингера,

получились въ первый день слѣдующія числа, исправленныя относительнымъ ходомъ хронометровъ и выраженныя въ сотыхъ доляхъ секунды:

$$\alpha + b = + 0.9 \quad \beta + a = - 3.2 \quad \gamma + a = + 0.9 \quad \delta + a = - 1.9$$
$$\alpha + c = + 4.3 \quad \beta + c = - 0.6 \quad \gamma + b = + 1.2 \quad \delta + b = - 1.9$$
$$\alpha + d = + 1.3 \quad \beta + d = - 1.2 \quad \gamma + d = + 1.1 \quad \delta + c = - 1.3$$

Каждое изъ этихъ чиселъ было выведено среднимъ числомъ изъ 11 сравненій, изъ согласія которыхъ другъ съ другомъ вѣроятная ошибка въ замѣчаніи совпаденій оказалась $= \pm 0^s.016$, Вѣроятная ошибка въ подачѣ сигнала была еще менѣе, именно $\pm 0^s.009$ Такая малая случайная ошибка въ подаваніи показываетъ, что сознаніе весьма точно можетъ руководить движеніями мускуловъ руки въ томъ случаѣ, когда оно предугадываетъ моменты равномѣрно повторяющихся звуковыхъ явленій.

Система полученныхъ уравненій не можетъ дать всѣхъ неизвѣстныхъ величинъ безъ какого нибудь посторонняго условія; поэтому допустимъ, что въ среднемъ для всѣхъ наблюдателей не было постоянной ошибки въ подаваніи сигналовъ, т. е. положимъ

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = o;$$

тогда найдемъ слѣдующія вѣроятнѣйшія величины неизвѣстныхъ, выраженныя въ сотыхъ доляхъ секунды:

$$\left.\begin{aligned}\alpha &= +1.96\\ \beta &= -1.80\\ \gamma &= +1.55\\ \delta &= -1.71\end{aligned}\right\}\begin{array}{l}\text{съ вѣсами } \frac{32}{9} = 3.56\\ \\ \text{и вѣр. ош. } \pm 0.17\end{array}\qquad \left.\begin{aligned}a &= -0.75\\ b &= -0.53\\ c &= +1.33\\ d &= -0.17\end{aligned}\right\}\begin{array}{l}\text{съ вѣсами } \frac{96}{35} = 2.74\ (*)\\ \\ \text{и вѣр. ош. } \pm 0.21\end{array}$$

(*) Самый выводъ искомыхъ вѣроятнѣйшихъ величинъ и соотвѣтствующихъ имъ вѣсовъ, вслѣдствіе симметричности первоначальныхъ уравненій, дѣлается очень простымъ. Въ самомъ дѣлѣ, пусть 2μ неизвѣстныхъ $\alpha, \beta, \gamma, \delta \ldots a, b, c, d \ldots$ должны удовлетворять наивыгоднѣйшимъ образомъ $\mu(\mu-1)$ уравненіямъ одинаковаго достоинства:

$$\left.\begin{array}{lllll} & \beta + a = n_1 & \gamma + a = p_1 & \delta + a = q_1 & \ldots\ldots\\ \alpha + b = m_2 & & \gamma + b = p_2 & \delta + b = q_2 & \ldots\ldots\\ \alpha + c = m_3 & \beta + c = n_3 & & \delta + c = q_3 & \ldots\ldots\\ \alpha + d = m_4 & \beta + d = n_4 & \gamma + d = p_4 & & \ldots\ldots\\ \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots \end{array}\right\}(1)$$

Складывая эти уравненія въ вертикальномъ и горизонтальномъ направленіяхъ и означая для сокращенія:

$$a + b + c + d + \ldots = s \qquad \text{и} \qquad \alpha + \beta + \gamma + \delta + \ldots = \sigma,$$

мы получимъ 2μ слѣдующихъ уравненій:

$$\left.\begin{aligned}(\mu-1)\alpha + (s-a) &= \Sigma m\\ (\mu-1)\beta + (s-b) &= \Sigma n\\ (\mu-1)\gamma + (s-c) &= \Sigma p\\ \ldots\ldots&\ldots\ldots\end{aligned}\right\}(2)\qquad \left.\begin{aligned}(\mu-1)a + (\sigma-\alpha) &= \Sigma(1)\\ (\mu-1)b + (\sigma-\beta) &= \Sigma(2)\\ (\mu-1)c + (\sigma-\gamma) &= \Sigma(3)\\ \ldots\ldots&\ldots\ldots\end{aligned}\right\}(3)$$

$$\text{гдѣ:}\quad \begin{aligned}\Sigma m &= m_2 + m_3 + m_4 + \ldots\ ; & \Sigma(1) &= n_1 + p_1 + q_1 + \ldots\\ \Sigma n &= n_1 + n_3 + n_4 + \ldots\ ; & \Sigma(2) &= m_2 + p_2 + q_2 + \ldots\\ \ldots&\ldots\ ; & \ldots&\ldots\end{aligned}$$

Такъ какъ изъ 2μ уравненій (2) и (3) одно есть слѣдствіе всѣхъ остальныхъ, то мы должны одной изъ искомыхъ, напр. σ, приписать произвольное значеніе. Поступая по общему правилу способа наименьшихъ квадратовъ, слѣдовало бы на этомъ основаніи исключить изъ первоначальныхъ уравненій (1) какое нибудь искомое, напр. α; но окончательныя уравненія могли бы быть получены и изъ уравненій (2) и (3) исключеніемъ изъ перваго уравненія (3) группы величины α посредствомъ σ и вычитаніемъ этого уравненія изъ всѣхъ остальныхъ той же группы; уравненія (2) остались бы безъ перемѣны, исключая перваго, въ которомъ также слѣдовало бы исключить α. Однако, нѣтъ надобности поступать и такимъ образомъ, потому что, очевидно, тѣ же вѣроятнѣйшія величины всѣхъ неизвѣстныхъ получатся гораздо проще изъ уравненій (2) и (3) слѣдующимъ образомъ:

Сложеніемъ (2), получаемъ:

$$(\mu-1)\sigma + \mu s - s = \Sigma m + \Sigma n + \Sigma p + \ldots\ldots;$$

$$\text{откуда}\qquad s = \frac{\Sigma m + \Sigma n + \Sigma p + \Sigma q + \ldots}{\mu-1} - \sigma.$$

Затѣмъ изъ каждой пары уравненій:

$$\begin{aligned}(\mu-1)\alpha - a &= \Sigma m - s\ ; & (\mu-1)\beta - b &= \Sigma n - s\ ;\ \text{и проч.}\\ (\mu-1)a - \alpha &= \Sigma(1) - \sigma & (\mu-1)b - \beta &= \Sigma(2) - \sigma\end{aligned}$$

получаются попарно всѣ неизвѣстныя α и a, β и b и проч.; именно:

$$\alpha = \frac{1}{\mu(\mu-2)}\Big((\mu-1)\Sigma m + \Sigma(1) - (\mu-1)s - \sigma\Big),\quad a = \frac{1}{\mu(\mu-2)}\Big(\Sigma m + (\mu-1)\Sigma(1) - s - (\mu-1)\sigma\Big)$$

$$\beta = \frac{1}{\mu(\mu-2)}\Big((\mu-1)\Sigma n + \Sigma(2) - (\mu-1)s - \sigma\Big),\quad b = \frac{1}{\mu(\mu-2)}\Big(\Sigma n + (\mu-1)\Sigma(2) - s - (\mu-1)\sigma\Big)$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Для вывода вѣроятной ошибки искомой α, отдѣлимъ въ ея выраженіи другъ отъ друга всѣ величины, независимыя между собою; именно:

$$\begin{aligned}\mu(\mu-2)\alpha &= (\mu-1)\Sigma m + \Sigma(1) - (\Sigma m + \Sigma n + \Sigma p + \ldots) + (\mu-1)\sigma - \sigma\\ &= (\mu-2)(m_2 + m_3 + m_4 \ldots) + (n_1 + p_1 + q_1 + \ldots) - (n_1 + n_3 + \ldots p_1 + p_2 + \ldots) + (\mu-2)\sigma\\ &= (\mu-2)(m_2 + m_3 + m_4 + \ldots) - (n_3 + n_4 + \ldots + p_2 + p_4 + \ldots + q_2 + q_3 + \ldots) + (\mu-2)\sigma\end{aligned}$$

Изъ подобнаго же ряда, произведеннаго на другой день тѣми же лицами, получились слѣдующія числа:

$\alpha + b = +0.3$	$\beta + a = -1.8$	$\gamma + a = +0.6$	$\delta + a = -0.5$
$\alpha + c = +2.1$	$\beta + c = +0.5$	$\gamma + b = +0.9$	$\delta + b = -0.7$
$\alpha + d = +1.8$	$\beta + d = -1.6$	$\gamma + d = +0.6$	$\delta + c = -0.4$

каждое выведено среднимъ числомъ изъ 14 сравненій. Изъ уклоненій отдѣльныхъ сравненій отъ ихъ среднихъ получилась вѣроятная ошибка въ оцѣнкѣ одного совпаденія ± 0.018, а вѣроятная ошибка въ подачѣ одного сигнала ± 0.010. Вѣроятнѣйшія величины личныхъ ошибокъ $\alpha, \beta, \ldots$ a, b . . . , въ томъ же предположеніи, что $\alpha + \beta + \gamma + \delta = o$, получились слѣдующія:

$$\left.\begin{array}{l} \alpha = +1.14 \\ \beta = -1.25 \\ \gamma = +0.84 \\ \delta = -0.73 \end{array}\right\} \begin{array}{l} \text{съ вѣсами } \frac{32}{9} = 3.56 \\ \\ \text{и вѣр. ош. } \pm 0.14 \end{array} \qquad \left.\begin{array}{l} a = -0.19 \\ b = -0.25 \\ c = +1.01 \\ d = +0.02 \end{array}\right\} \begin{array}{l} \text{съ вѣсами } \frac{96}{35} = 2.74 \\ \\ \text{и вѣр. ош. } \pm 0.18 \end{array}$$

Въ этихъ опытахъ нельзя считать α, β, γ и δ, a, b, c и d за абсолютныя личныя ошибки, во первыхъ потому, что онѣ выведены въ предположеніи: $\alpha + \beta + \gamma + \delta = o$, которое на дѣлѣ могло не осуществляться, а во вторыхъ потому, что въ этомъ случаѣ не было опредѣлено запаздываніе реле; но понятно, что эти обстоятельства нисколько не вліяютъ на выведенныя личныя разности. Оказывается, что при наблюденіяхъ четырьмя лицами совпаденій ударовъ реле съ ударами звѣзднаго хронометра самая большая разность (c — a) была въ первый день $+ 0^s.021$ и на другой день уменьшилась до $+ 0^s.013$. Личныя разности въ подачѣ сигналовъ были больше и доходили въ первый день до $0^s.038$, во второй же только до $0^s.024$. Хотя всѣ разности измѣнились на другой день на величины, значительно большія ихъ вѣроятныхъ ошибокъ, тѣмъ не менѣе уже одного сохраненія знаковъ этихъ разностей достаточно для убѣжденія въ существованіи у нѣкоторыхъ наблюдателей наклонности замѣчать изъ сомнительныхъ совпаденій тѣ, которыя происходятъ раньше, у другихъ же — позднѣйшія, а равно и наклонности подавать сигналы нѣсколько раньше или нѣсколько позже ударовъ часовъ

Оказывающіяся изъ приведенныхъ примѣровъ: большая точность подачи сигналовъ рукой, небольшія и сохраняющія до нѣкоторой степени свое постоянство личныя разности при этихъ манипуляціяхъ — подтверждаютъ заключеніе, къ которому пришелъ г. Смысловъ при опредѣленіи долготы Москвы отъ Пулкова; именно то, что сравненіе часовъ двухъ опредѣляемыхъ станцій дѣлается такимъ способомъ почти съ такою же точностію, какъ и графическимъ, посредствомъ котораго показанія часовъ и сигналы сами записываются на пишущихъ приборахъ.

Если, по вставкѣ найденныхъ α, a, β, b . . . въ первоначальныя уравненія (1), получились уклоненія вычисленныхъ величинъ отъ наблюденныхъ: $\nu, \nu_1, \nu_2 \ldots$ и выведенная изъ нихъ вѣроятная ошибка одного изъ чиселъ m, n, p . . . оказалась ε $\left(= 0.67 \sqrt{\frac{\Sigma(\nu^2)}{\mu(\mu-1)-(2\mu-1)}} \right)$, то вѣроятная ошибка Δ_α искомой α получится изъ уравненія:

$$\mu^2 (\mu-2)^2 \Delta_\alpha^{\,2} = (\mu-2)^2 (\mu-1)\,\varepsilon^2 + (\mu-2)(\mu-1)\,\varepsilon^2,$$

откуда

$$\Delta_\alpha^{\,2} = \frac{(\mu-1)^2}{\mu^2 (\mu-2)}\,\varepsilon^2,$$

т. е. неизвѣстная α, а слѣдовательно и однородныя съ нею величины: β, γ, δ и проч., получаются съ вѣсомъ $\frac{\mu^2 (\mu-2)}{(\mu-1)^2}$ который, при $\mu = 4$, равенъ $\frac{32}{9}$.

Поступая точно также, мы получимъ для вѣсовъ неизвѣстныхъ: a, b, c . . . выраженіе:

$$\frac{\mu^3 - 2\mu^2 + \mu - 1}{\mu^2 (\mu-1)(\mu-2)},$$

которое, при $\mu = 4$, равно $\frac{96}{35}$.

Посмотримъ теперь, какой величины достигаютъ личныя ошибки при оцѣнкѣ по слуху моментовъ происхожденія одного отдѣльнаго звука.

При опредѣленіи разности долготъ Парижа и Гавра, въ 1861 г., (9) на одной изъ станцій наблюдатель, въ полную секунду своихъ звѣздныхъ часовъ, смыкалъ посредствомъ легкаго удара пальцемъ гальваническій токъ, приводившій въ движеніе реле другой станціи. На этой послѣдней одиночный звукъ реле наблюдался, по ея звѣзднымъ часамъ, оцѣнкой слухомъ дробныхъ частей секунды. Кромѣ того, для болѣе точныхъ сравненій, каждая станція была снабжена часами, шедшими скорѣе звѣздныхъ и посредствомъ прерывателя бившихъ свои секунды заразъ на Парижскомъ и Гаврскомъ реле, и на каждой станціи замѣчались совпаденія ударовъ этихъ реле съ ударами звѣздныхъ часовъ. Вотъ разности сравненій, выведенныхъ посредствомъ оцѣнки звуковыхъ сигналовъ и посредствомъ совпаденій, независѣвшихъ отъ ошибокъ въ подачѣ:

Число поданныхъ сигналовъ.	Разности.
39 . . .	$-0^s.02$
10 . . .	-0.01
19 . . .	-0.01
20 . . .	-0.01
20 . . .	-0.02
20 . . .	-0.05
19 . . .	$+0.02$
19 . . .	$+0.01$
среднее изъ 166 сигн. =	$-0^s.01$

Эта ничтожная разность показываетъ, что подача сигналовъ рукой и относительно грубое сравненіе звуковыхъ сигналовъ не посредствомъ совпаденій, а простой оцѣнкой дробныхъ частей секунды, не ввели въ этомъ случаѣ чувствительной постоянной разности. Сколько можно судить изъ приведенныхъ чиселъ, вѣроятная ошибка въ оцѣнкѣ по слуху одного сигнала была не болѣе $0^s.05$.

Для рѣшенія вопроса не обнаруживаются ли личныя разности при оцѣнкѣ времени отдѣльнаго звука, Араго производилъ въ 1843 г. въ Парижской обсерваторіи спеціальные опыты (10), которые показали, что личныя разности для всѣхъ наблюдателей были совершенно ничтожны.

Наблюденія послѣдняго рода весьма рѣдко случаются въ астрономической практикѣ и потому, за недостаткомъ должнаго числа фактовъ, нельзя положительно утверждать, что личныя ошибки при оцѣнкѣ времени происхожденія одиночныхъ звуковъ всегда ничтожны. На самомъ дѣлѣ, отосительные промежутки, отдѣляющіе звуковое явленіе отъ предшествовавшаго и отъ послѣдующаго ему удара часовъ, могутъ оцѣниваться наблюдателемъ весьма ошибочно и съ постоянною наклонностію уменьшать или увеличивать первый интервалъ сравнительно съ послѣднимъ; вслѣдствіе того могутъ породиться различныя постоянныя ошибки въ оцѣнкахъ разныхъ дробей секунды и болѣе или менѣе значительныя среднія личныя разности.

IV.

Личныя ошибки въ наблюденіяхъ мгновенныхъ свѣтовыхъ явленій.

При наблюденіяхъ мгновенныхъ свѣтовыхъ явленій, какъ то: появленій свѣтящагося предмета, исчезаній его или же появленій его только на одно мгновеніе, наблюдатель, считая удары часовъ, оцѣниваетъ по памяти дроби секунды, отдѣляющія мгновенное явленіе отъ предшествовавшаго или отъ непосредственно слѣдующаго удара. Такимъ образомъ эти наблюденія отличаются отъ опредѣленія времени происхожденія отдѣльнаго звука только замѣной звуковаго яленія свѣтовымъ; но при нихъ обнаруживаются иногда такія значительныя постоянныя личныя разности, какія еще не случались и, по всей вѣроятности, не могутъ случаться при оцѣнкахъ времени происхожденія звуковыхъ явленій. Личныя разности этого рода были замѣчены еще около 1823 года Бесселемъ: изъ 78 искуственныхъ появленій и изчезаній, наблюденныхъ имъ одновременно съ Аргеландеромъ, оказалась разность: Б — А = — 0ˢ.22, т. е. Бессель замѣчалъ эти явленія слишкомъ на 0ˢ.2 раньше Аргеландера [11]. Почти та же величина (Б — А = — 0ˢ.28) получилась у нихъ изъ 21 наблюденія покрытій и открытій звѣздъ темнымъ краемъ луны. Личная разность между В. Струве и Аргеландеромъ при этихъ наблюденіяхъ была нечувствительна.

При опредѣленіи разностей долготъ Альтоны, Марбурга и Маннгейма были употреблены въ 1837 г. два рода оптическихъ сигналовъ: пороховые и геліотропическіе. Послѣдніе состояли въ открываніи на одно мгновеніе зеркала геліотропа и представляли весьма большое сходство съ пороховыми. Изъ одновременныхъ наблюденій этихъ сигналовъ Гольдшмидтомъ и Гауссомъ [12] мы выводимъ слѣдующія величины личной разности: «Гауссъ — Гольдшмидтъ», съ соотвѣтствующими вѣроятными ошибками:

	1837 г.	Число наблюд. сигн.	Личная разность.	Вѣроятныя ошибки разности.	Вѣр. ошиб. въ оцѣнкѣ 1-го сигн.
Геліотроп. сигналы.	Августа 25	33	+ 0ˢ.16	± 0.028	± 0.116
	Сентября 6	14	+ 0.18	.041	.107
	» 7	35	— 0.07	.027	.116
	» 8	36	+ 0.02	.025	.106
	» 9	36	— 0.04	.031	.135
	Среднее изъ 154		= + 0.05		± 0.117
Пороховые сигналы.	Августа 25	10	+ 0.22	± 0.088	± 0.199
	» 26	10	+ 0.14	.059	.134
	» 28	11	+ 0.26	.034	.080
	Сентября 6	10	+ 0.21	.063	.141
	» 7	11	+ 0.06	.048	.114
	» 8	10	+ 0.22	.043	.097
	» 9	11	— 0.01	.084	.080
	Среднее изъ 73		= + 0.16		± 0.121

Особенно поражаетъ въ этихъ наблюденіяхъ значительное измѣненіе личной разности въ разные дни. По уклоненіямъ отдѣльныхъ разностей отъ средней для каждаго дня, вѣроятная ошибка результата одного дня, какъ видно изъ приведенныхъ чиселъ, для геліотропическихъ сигналовъ равна 0ˢ.03; между тѣмъ какъ, изъ согласія среднихъ разностей каждаго дня, эта вѣроятная ошибка выходитъ болѣе 0ˢ.07, такъ что вѣроятное измѣненіе личной разности отъ одного дня къ другому $= \pm\sqrt{(0.07)^2 - (0.03)^2}$, т. е. болѣе 0ˢ.06. Для пороховыхъ сигналовъ на долю измѣненія личной разности приходится также весьма значительная величина, именно около $\pm$ 0ˢ.05. Если мы притомъ замѣтимъ, что самыя наименьшія величины личной разности при геліотропическихъ сигналахъ получались въ тѣже дни (7 и 9 Сентября), какъ и при пороховыхъ, то измѣнчивость наблюдателей день отъ дня станетъ еще болѣе несомнѣнною. Кромѣ того личныя разности въ наблюденіяхъ обоихъ родовъ сигналовъ, не смотря на сходство послѣднихъ, были нѣсколько различны и, именно, при пороховыхъ сигналахъ личныя разности выходили всегда болѣе, чѣмъ при геліотропическихъ, наблюденныхъ въ тѣже дни; такъ что въ среднемъ превышеніе первыхъ разностей надъ вторыми составляло 0ˢ.09.

Еще убѣдительнѣйшимъ примѣромъ измѣняемости личныхъ ошибокъ при оцѣнкѣ времени свѣтовыхъ явленій могли бы служить слѣдующіе результаты наблюденій, произведенныхъ въ 1861 г. въ Лейденской обсерваторіи съ помощію прибора Ф. Кайзера для опредѣленія абсолютныхъ личныхъ ошибокъ [13].

Личныя ошибки.

1861 г.	Родъ наблюденій.	Число набл.	I. L. Binkes.	II. Bakhuisen.	III. Kam.	IV. P. J. Kaiser.	V. F. Kaiser.
1 Іюля	исчезаніе	8	— 0.06	. .	+ 0.05	— 0.06	. .
2 —	—	10	— 0.10	— 0.07	. .	— 0.12	— 0.25
2 —	появленіе	10	— 0.23	— 0.21	. .	— 0.27	— 0.41
2 —	—	10	. .	— 0.33	— 0.26	— 0.33	— 0.32
2 —	исчезаніе	10	. .	— 0.25	— 0.05	— 0.12	— 0.17
3 —	—	10	. .	. .	+ 0.10	— 0.03	+ 0.02
3 —	появленіе	10	. .	. .	— 0.08	— 0.07	— 0.20
14 —	—	10	— 0.00	— 0.02	. .	— 0.01	— 0.11
14 —	исчезаніе	10	— 0.06	— 0.08	. .	— 0.13	— 0.11
Среднія . . .		.	— 0.09	— 0.16	— 0.05	— 0.13	— 0.19

но достаточно самаго поверхностнаго взгляда на эти числа, чтобы замѣтить довольно странное согласіе всѣхъ наблюдателей въ перемѣнѣ ихъ личныхъ ошибокъ и на этомъ основаніи подозрѣвать какія нибудь неисключавшіяся ошибки въ самомъ приборѣ, конструкція котораго въ то время была еще далеко несовершенна. На самомъ дѣлѣ, сравнивъ ошибки всѣхъ наблю-

дателей съ ошибкою **P. I. Kaiser'a**, мы получимъ относительно него слѣдующія личныя разности:

Родъ наблюденій.	I—IV.	II—IV.	III—IV.	V—IV.
исчезаніе .	0.00	. .	+ 0.11	. .
—	+ 0.02	+ 0.05	. .	— 0.13
появленіе .	+ 0.04	+ 0.06	. .	— 0.14
—	. .	0.00	+ 0.07	+ 0.01
исчезаніе .	. .	— 0.13	+ 0.07	— 0.05
—	. .	. .	+ 0.13	+ 0.05
появленіе .	. .	. .	— 0.01	— 0.13
—	+ 0.01	— 0.01	. .	— 0.10
исчезаніе .	+ 0.07	+ 0.05	. .	+ 0.02

Разности, несравненно менѣе измѣнчивыя, чѣмъ первоначальныя ошибки; онѣ, кромѣ того, гораздо постояннѣе вышевыведенной разности: «**Гауссъ — Гольдшмидтъ**». Къ сожалѣнію, мы не можемъ сдѣлать болѣе точнаго заключенія о ихъ измѣненіяхъ, такъ какъ **Ф. Кайзеръ** не приводитъ численной величины случайныхъ ошибокъ этихъ наблюденій.

Изъ обнаруживавшихся до сихъ поръ при наблюденіяхъ мгновенныхъ свѣтовыхъ явленій личныхъ разностей самая наибольшая оказалась между **О. Струве** и **Вагнеромъ**, когда они производили въ 1863 году въ Пулковѣ опыты, съ цѣлію утвердить понятіе о точности таковыхъ наблюденій и о пригодности послѣднихъ для сравненія временъ разныхъ станцій при телеграфныхъ опредѣленіяхъ долготъ. При этихъ опытахъ стрѣлка гальваноскопа, отклоняясь въ моментъ смыканія тока, открывала свѣтящуюся точку; въ тотъ же моментъ начало тока записывалось на пишущемъ приборѣ, на которомъ другой токъ записывалъ секунды нормальныхъ часовъ. Такимъ образомъ время появленія свѣтящейся точки получалось совершенно точно; наблюдались же эти появленія или по бою электрическаго циферблата, небольшая разность котораго съ нормальными часами была точно извѣстна, или же по полусекундному хронометру, сравненіе котораго съ нормальными часами производилось на самомъ пишущемъ приборѣ. Вотъ абсолютныя личныя ошибки, выведенныя изъ отдѣльныхъ рядовъ наблюденій, черновыя записки которыхъ были сообщены мнѣ г. **Вагнеромъ**:

Циферблатъ, бьющій цѣлыя секунды.

1863 года.	О. Струве.	Вѣроятныя ошибки результатовъ.	Число набл.	Вѣроятныя ошибки одного наблюденія.	Вагнеръ.	Вѣроятныя ошибки результатовъ.	Число набл.	Вѣроятныя ошибки одного наблюденія.
17 Іюля .	— 0.233	± 0.031	20	± 0.139	— 0.017	± 0.014	18	± 0.061
18 — (1).	.376	.027	20	.119	+ 0.043	.019	21	.089
— — (2).	.341	.023	20	.103	— 0.014	.015	18	.066

19 Іюля . .	— 0.342	± 0.025	22	± 0.117	— 0.003	± 0.017	20	± 0.076
20 — (1).	.385	.020	21	.093	0.000	.016	21	.075
— — (2).	.341	.018	19	.079	+ 0.021	.020	18	.084
21 — (1).	.271	.020	17	.081	0.000	.017	20	.074
— — (2)	.389	.023	17	.097	— 0.032	.032	14	.119
Среднее изъ всѣхъ рядовъ. . .	— 0.335 (± 0.013)			± 0.103	0.000 (± 0.006).			± 0.081
Изъ послѣднихъ 5 рядовъ.	— 0.346 (± 0.014)			± 0.093				
Хронометръ, бьющій полусекунды.								
17 Іюля . .	— 0.279	± 0.030	17	± 0.124	+ 0.077	± 0.031	13	± 0.109
18 — (1).	.157	.034	20	.155	— 0.024	.019	21	.087
— — (2).	.297	.034	19	.148	+ 0.029	.013	16	.052
19 — . .	.346	.015	21	.068	— 0.020	.020	15	.078
20 — (1).	.262	.015	19	.064	— 0.018	.011	20	.050
— — (2)	.237	.013	19	.058	+ 0.020	.013	19	.057
21 — (1).	.264	.014	21	.063	+ 0.003	.012	18	.051
— — (2).	.246	.014	18	.060	+ 0.032	.014	16	.057
Среднее изъ всѣхъ рядовъ. . .	— 0.261 (± 0.013).				+ 0.012 (± 0.008).			± 0.068
Изъ послѣднихъ 5 рядовъ . .	— 0.271 (± 0.013).			± 0.063				

Какъ видно, эти мгновенныя явленія наблюдались несравненно точнѣе, чѣмъ геліотропическіе и пороховые сигналы въ 1837 году Гауссомъ и Гольдшмидтомъ, не смотря на то, что О. В. Струве приступилъ къ своимъ наблюденіямъ безъ всякой предварительной практики. Случайныя ошибки его наблюденій были значительно больше въ первые два дня, чѣмъ въ остальные, но это не имѣло чувствительнаго вліянія на величину постоянной личной ошибки. Оказывается, что вѣроятная ошибка одного наблюденія была значительно меньше, когда сигналы оцѣнивались по хронометру, бьющему полусекунды. Это обстоятельство, которое мы замѣтимъ также и при наблюденіяхъ прохожденій, въ настоящемъ случаѣ обнаруживается особенно рельефно изъ наблюденій О. В. Струве. Наблюдая съ хронометромъ, онъ считалъ 17 и 18-го Іюля цѣлыя секунды, и случайныя ошибки были весьма велики; но лишь только 19-го числа онъ измѣнилъ способъ счета, какъ вѣроятная ошибка его наблюденій сразу уменьшилась вдвое. Замѣтно также нѣкоторое вліяніе продолжительности промежутковъ между слышимыми ударами

на величину постоянной личной ошибки. Позднѣе мы увидимъ, что оно обнаруживается также и при наблюденіяхъ прохожденій и тогда займемся имъ подробнѣе. Вѣроятная ошибка результата одного ряда, выведенная изъ согласія отдѣльныхъ наблюденій, для Струве = ± 0.021 и ± 0.014, а для Вагнера = ± 0.019 и ± 0.016; изъ согласія же результатовъ разныхъ рядовъ, каждому результату слѣдуетъ приписать вѣроятную ошибку ± 0.031 и ± 0.030 для Струве и ± 0.016, ± 0.023 для Вагнера; такъ что нѣкоторое измѣненіе личной ошибки въ разныхъ рядахъ оказалось только у одного изъ наблюдателей, и то весьма незначительное (вѣроятная величина такого измѣненія не превосходила ± 0ˢ.027). И такъ опыты Струве и Вагнера привели къ такимъ благопріятнымъ результатамъ, какъ относительно случайныхъ ошибокъ наблюденій, такъ и относительно постоянства личныхъ ошибокъ, что способъ сравненія мѣстныхъ временъ, помощію наблюденій подобныхъ искуственныхъ мгновенныхъ явленій, могъ быть смѣло рекомендованъ даже при самыхъ точныхъ опредѣленіяхъ долготъ пунктовъ, соединенныхъ телеграфомъ; вслѣдствіе чего этотъ способъ и былъ употребленъ русскими геодезистами въ градусномъ измѣреніи по параллели 52°.

Тотъ несомнѣнный фактъ, что Струве замѣчалъ мгновенныя явленія относительно ударовъ часовъ, на 0ˢ.3 раньше, требуетъ ближайшаго разсмотрѣнія. Впечатлѣніе отъ внезапно-появляющагося свѣта происходитъ въ глазу почти мгновенно, и только требуется самое незначительное время — нѣсколько сотыхъ долей секунды — для развитія яркости этого впечатлѣнія до наибольшей величины. Передача нервнаго ощущенія отъ ретины мозгу происходитъ также почти мгновенно. Звуковыя впечатлѣнія развиваются и передаются сознанію съ подобною же быстротою, а продолжительность ихъ, по окончаніи дѣйствія возбудившей ихъ причины, вообще ничтожна. Такимъ образомъ физіологическія причины не въ состояніи породить личныхъ ошибокъ въ нѣсколько десятыхъ долей секунды. Нѣкоторую часть личной ошибки можно было бы объяснить различною оцѣнкою дробныхъ промежутковъ времени, отдѣляющихъ явленіе отъ ударовъ часовъ, что можетъ быть весьма вѣроятно по той причинѣ, что вниманіе наблюдателя до происхожденія свѣтоваго явленія болѣе сосредоточено, и во всякомъ случаѣ иное, чѣмъ по его окончаніи; но что и эта возможная причина въ занимающемъ насъ случаѣ не имѣла мѣста, въ томъ легко было фактически убѣдиться слѣдующимъ образомъ: я выбралъ изъ оригинальныхъ черновыхъ записей Струве и соотвѣтствующихъ имъ показаній пишущаго прибора только тѣ, при которыхъ появленія свѣтящейся точки казались почти совпадающими съ слышимыми ударами, а также тѣ, при которыхъ свѣтящаяся точка дѣйствительно появлялась весьма приблизительно въ моменты ударовъ секунднаго циферблата или полусекунднаго хронометра, и нашелъ слѣдующія ошибки:

Показанія циферблата.	Запись—цифербл.	Показанія хронометра.	Запись—хроном.
17 Іюля 30ˢ.00	— 0ˢ.20	17 Іюля 17ˢ.98	— 0ˢ.28
— — 44.98	— 0.18	18 — (1) 57.00	— 0.20
18 — (1) 39 02	— 0.52	57.00	— 0.20
— — 53.03	— 0.73	18 — (2) 11.52	— 0.12
— — 9 03	— 0.53	19 — 36.48	— 0.38
18 — (2) 14.03	— 0.53	20 — (1) 16.03	— 0.28
30.03	— 0.70	1.50	— 0.25
19 — 26.98	— 0.48	20 — (2) 13.00	— 0.10
20 — (1) 18.03	— 0.23	27.52	— 0.12
33.00	— 0.30	43.47	— 0.22
49.00	— 0.50		
4.00	— 0.50		
21 — (1) 13.98	— 0 48		
Среднее =	— 0.45	Среднее =	— 0.22

Запись.			Запись—циферб.
17 Іюля		$0^s.0$	— $0^s.05$
		0.0	— 0.35
18 —	(2)	14.0	— 0.22
		29.0	— 0.30
19 —		11.0	— 0.12
		57.0	— 0.12
20 —	(1)	3.0	— 0.07
		33.0	— 0.38
20 —	(2)	43.0	— 0.25
		58.0	— 0.32
		13.0	— 0.62
21 —	(1)	47.0	— 0.07
		47.0	— 0.35
21 —	(2)	31.0	— 0.40
		46.0	— 0.72
		Среднее =	— 0.29

Запись			Запись—хроном.
17 Іюля		$33^s.0$	— $0^s.38$
		33.0	— 0.41
19 —		51.0	— 0.32
		6.5	— 0.24
		52.0	— 0.35
20 —	(1)	30.5	— 0.23
		46.0	— 0.15
		0.0	— 0.21
		45.5	— 0.31
		1.0	— 0.23
20 —	(2)	10.0	— 0.32
		25.0	— 0.35
		25.5	— 0.35
		41.0	— 0.32
21 —	(1)	2.5	— 0.34
		48.0	— 0.27
21 —	(2)	13.0	— 0.24
		Среднее =	— 0.29

Эти результаты, кажется, достаточно убѣдительно доказываютъ, что два разнородныя ощущенія могутъ казаться одновременными, не смотря на то, что порождены двумя внѣшними явленіями, отдѣленными довольно значительнымъ промежуткомъ времени, и на оборотъ. Бессель объяснялъ [11] большія личныя разности, обнаруживающіяся при наблюденіяхъ мгновенныхъ явленій, равно какъ и при наблюденіяхъ прохожденій, именно этою невозможностію, въ различной степени для разныхъ лицъ, сопоставлять въ одинъ и тотъ же моментъ два разнородныя впечатлѣнія. Фэ пытается наглядно объяснить даже самый психологическій процессъ, который долженъ совершаться въ мозгу при сравненіи двухъ разнородныхъ ощущеній [14]: «Для лучшаго уясненія дѣла, говоритъ онъ, да позволятъ мнѣ прибѣгнуть къ грубому сравненію. Замѣнимъ мысленно нашъ умъ глазомъ, помѣщеннымъ внутри мозга и внимательнымъ ко всевозможнымъ измѣненіямъ, которыя происходятъ въ послѣднемъ вслѣдствіе передачи ему различныхъ нервныхъ впечатлѣній. Если ощущенія одного и того же рода происходятъ въ одной и той же точкѣ, то этому внутреннему глазу легко будетъ судить о ихъ послѣдовательности или совмѣстности; но если они происходятъ отъ различныхъ чувствъ, которыхъ нервы примыкаютъ къ различнымъ областямъ мозга, то внутреннему глазу необходимо будетъ повернуться, чтобы перейти отъ одной области къ другой, и время, на это употребленное, не будетъ сознано. Ощущенія, отдѣленныя весьма значительнымъ промежуткомъ, будутъ ложно считаться за одновременныя. Сверхъ того время, потерянное для перехода отъ одного ощущенія къ другому, будетъ различно для каждаго лица, смотря по быстротѣ, съ которой движется его внутренній глазъ для созерцанія клапановъ этой въ высшей степени сложной клавіатуры, называемой мозгомъ». —

При наблюденіяхъ исчезаній свѣтящейся точки, на величину личной ошибки должна вліять еще одна весьма немаловажная физіологическая причина, именно: продолжительность свѣтоваго впечатлѣнія послѣ того, какъ источникъ свѣта пересталъ уже дѣйствовать на глазъ. Продолжительность эта у разныхъ лицъ и при разныхъ обстоятельствахъ различна и, какъ оказывается

изъ опытовъ многихъ физиковъ и физіологовъ, колеблется въ весьма широкихъ предѣлахъ, отъ 0ˢ.01 до 0ˢ.5 слишкомъ. Въ сравненіи съ нею время, необходимое для полученія свѣтоваго впечатлѣнія въ глазу, вообще ничтожно, а потому можно a priori утверждать, что всѣ лица вообще должны наблюдать исчезанія свѣтлаго предмета болѣе или менѣе позднѣе, чѣмъ появленія его. Однако Бессель не отдѣлялъ другъ отъ друга эти два различные рода наблюденій (можетъ быть потому, что личныя разности въ обоихъ случаяхъ отличались нечувствительно). Точно также Кайзеръ, изъ результатовъ вышеприведенныхъ нами наблюденій (стр. 82), выводитъ среднія личныя ошибки, смѣшивая наблюденія исчезаній съ наблюденіями появленій искуственной звѣзды; но раздѣливъ эти послѣднія наблюденія на двѣ группы, мы получимъ слѣдующія личныя ошибки:

Родъ наблюденій.	Binkes.	Bakhuyzen.	Kam.	P.J.Kais.	F.Kaiser.
Исчезаніе . .	— 0ˢ.07	— 0ˢ.13	+ 0ˢ.03	— 0ˢ.09	— 0ˢ.13
Появленіе . .	— 0.12	— 0.19	— 0.17	— 0.17	— 0.26
Исчез. — Появл.	+ 0.05	+ 0.06	+ 0.20	+ 0.08	+ 0.13

Такимъ образомъ относительное запаздываніе въ замѣчаніи исчезаній, сравнительно съ появленіями, имѣло мѣсто для всѣхъ лицъ и въ среднемъ было около 0ˢ.1; но такъ какъ, по вышезамѣченному обстоятельству (стр. 82) на эти числа нельзя особенно полагаться, то для фактическаго подтвержденія нашего положенія мы приведемъ еще результаты слѣдующихъ наблюденій: При опредѣленіи въ Сентябрѣ мѣсяцѣ 1870 года, офицерами Геодезическаго отдѣленія, разности долготъ нѣкоторыхъ точекъ Дудергофской горы отъ Пулкова, оптическіе сигналы состояли поочередно въ появленіи и исчезаніи свѣтящейся точки, черезъ промежутки около 20 секундъ; причемъ источникъ свѣта закрывался и открывался отъ руки легкимъ картоннымъ экраномъ. Предполагая, что постоянныя ошибки при поднятіи экрана и при опусканіи его были одинаковы (случайныя ошибки этихъ операцій были только около ± 0ˢ.03), я вывелъ изъ наблюденій этихъ сигналовъ слѣдующія разности въ замѣчаніи момента исчезанія и момента появленія, при чемъ каждая разность получена среднимъ числомъ изъ 12 наблюденій появленій и столькихъ же исчезаній:

1870 г.	Цингеръ.	Королевъ.	Савицкій.	Шарнгор.	Кортацци.
5 Сентября .	+ 0ˢ.06	— 0ˢ.03	+ 0.03	+ 0.10	— 0.13
6 — .	+ 0.17	+ 0.11	+ 0.02	+ 0.16	+ 0.06
7 — .	+ 0.10	+ 0.06	— 0.01	+ 0.03	— 0.02
8 — .	+ 0.10	+ 0.13	+ 0.12	+ 0.05	— 0.04
11 — .	+ 0.12	+ 0.22	+ 0.09	— 0.01	+ 0.00
12 — .	+ 0.09	+ 0.14	— 0.02	+ 0.08	+ 0.09
13 — .	+ 0.12	+ 0.03	+ 0.09	— 0.07	+ 0.07
15 — .	. . .	+ 0.03	+ 0.02	. . .	+ 0.01
16 — .	+ 0.19	+ 0.17	+ 0.13	+ 0.10	— 0.02
19 — .	+ 0.14	+ 0.15	— 0.06	. .	— 0.06
Средніе . .	+ 0.12	+ 0.10	+ 0.04	+ 0.06	— 0.00

Измѣненія этихъ разностей изо дня въ день объясняются вполнѣ случайными ошибками наблюденій, такъ какъ, изъ согласія разностей каждаго дня между собою, каждой слѣдуетъ приписать вѣроятную ошибку $\pm 0^s.031$, изъ согласія же отдѣльныхъ наблюденій одного дня для каждой этой разности получается вѣроятная ошибка $\pm 0^s.033$. Изъ нѣсколькихъ опытовъ наблюденій мгновенныхъ явленій съ помощію прибора, на которомъ открытія и покрытія свѣтящейся точки производились совершенно одинаковымъ образомъ и почти также точно, какъ при подачѣ звуковыхъ сигналовъ телеграфическимъ ключемъ, обнаружились слѣдующія разности въ замѣчаніи исчезаній и появленій:

для Цингера,	Савицкаго,	Шарнгорста,	Кортацци.
$+0^s.07$	$+0^s.04$	$+0^s.08$	$+0^s.06$

Согласіе этихъ послѣднихъ результатовъ съ предъидущими настолько удовлетворительно, что можетъ служить достаточнымъ оправданіемъ сдѣланнаго выше предположенія объ одинаковости постоянныхъ ошибокъ, какъ при поднятіи рукой экрана, такъ и при опусканіи его.

Такимъ образомъ общее свойство всѣхъ лицъ — оцѣнивать времена мгновенныхъ исчезаній свѣтлаго предмета позже его появленій—проявляется и на дѣлѣ несомнѣнно и весьма замѣтно. На разность оцѣнокъ обоего рода явленій, конечно, имѣютъ вліяніе и другія причины, которыя могутъ сдѣлать иногда эту разность нечувствительною и даже отрицательною, но такіе случаи слѣдуетъ считать исключительными.

Въ началѣ этой главы мы привели примѣръ наблюденій геліотропическихъ сигналовъ и пороховыхъ вспышекъ, состоявшихъ въ появленіи свѣта и мгновенно слѣдующаго затѣмъ его уничтоженія, и замѣтили значительное непостоянство личной разности, а также весьма большія случайныя ошибки при этихъ наблюденіяхъ. На основаніи только-что сдѣланныхъ нами замѣчаній оба эти обстоятельства должны быть объяснены недостаточною опредѣленностію подобнаго рода сигналовъ. Въ самомъ дѣлѣ, мгновенную вспышку или блескъ глазъ долженъ ощущать въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени и, вслѣдствіе того, оцѣнивать иногда начало свѣтоваго впечатлѣнія, иногда же конецъ его.

ЛИЧНЫЯ ОШИБКИ ВЪ НАБЛЮДЕНІЯХЪ ПРОХОЖДЕНІЙ.

V.

Историческія замѣчанія.

Для точнѣйшаго опредѣленія времени прохожденія звѣзды черезъ какую нибудь нить сѣтки пассажнаго инструмента Браддей предложилъ оцѣнивать искомую дробь секунды сравненіемъ разстояній отъ нити тѣхъ двухъ точекъ, въ которыхъ находится звѣзда въ моменты секундныхъ ударовъ, слышимыхъ непосредственно до и послѣ прохожденія. Этотъ способъ, основанный на измѣреніи промежутковъ времени помощію пропорціональныхъ имъ промежутковъ пространства, увеличенныхъ, насколько это необходимо и удобно, силою окуляра, представлялъ такія очевидныя преимущества передъ простой оцѣнкой времени совпаденія звѣзды съ нитью, что былъ принятъ и употребляется до сихъ поръ всѣми астрономами. Привыкшій наблюдатель убѣждается, что онъ оцѣниваетъ видимые промежутки для экваторіальной звѣзды съ увѣренностію

въ 0°.2, такъ что вѣроятная ошибка прохожденія черезъ нить выходитъ, вообще, гораздо менѣе ± 0°.1. Принявъ во вниманіе такую точность наблюденій, не трудно себѣ представить изумленіе директора Гринвичской обсерваторіи Маскелина, когда онъ въ срединѣ 1795 г. замѣтилъ, что времена прохожденій стали оцѣниваться его помощникомъ Киннеброкомъ на 0°.5, а въ слѣдующемъ году даже на 0°.8, позже чѣмъ имъ самимъ (11); между тѣмъ какъ до 1795 года наблюденія ихъ обоихъ были согласны. Маскелинъ, подозрѣвая, что Киннеброкъ пересталъ строго держаться Брадлеевскаго способа наблюденій, и не имѣя никакой надежды, чтобы тотъ снова воротился къ этому правильному способу оцѣнки, вынужденъ былъ даже отказать ему отъ мѣста. Это злополучное обстоятельство оставалось загадочнымъ и одинокимъ, пока Бессель своими изслѣдованіями не доказалъ его законность. Въ концѣ 1820 г. онъ произвелъ нѣсколько рядовъ сравнительныхъ наблюденій съ Вальбекомъ, и тогда обнаружилось (11), что Вальбекъ наблюдалъ прохожденія позже Бесселя:

16 и 17	Декабря	на	1°.145
17 и 10	—	—	0.985
19 и 20	—	—	1.010
20 и 22	—	—	1.025
Въ среднемъ		на	1°.041

Бессель замѣчаетъ, что эта огромная разность обнаружилась уже во второй день и побудила ихъ къ увеличенію вниманія при слѣдующихъ наблюденіяхъ; но, не смотря и на это, ихъ личная разность осталась почти безъ измѣненія. Еще большая разность получилась у Бесселя съ Аргеландеромъ въ 1823 г.; именно Б — А = — 1°.223. Наконецъ изъ нѣсколькихъ непосредственныхъ сравненій Бесселя съ В. Струве и изъ сравненій каждаго изъ нихъ, приблизительно въ однѣ и тѣ же эпохи, съ Вальбекомъ и Аргеландеромъ, оказалось:

Въ 1814 г.	Б — С = — 0°.04	(изъ непоср. наблюд. 3-хъ звѣздъ).
— 1820 г.	= — 0.68	(— — — 1-й звѣзды).
— 1821 г.	= — 0.80	(поср. Вальбека).
— 1823 г.	= — 1.02	(— Аргеландера).

Несомнѣнно убѣдившись такимъ образомъ въ дѣйствительномъ существованіи при наблюденіяхъ прохожденій значительныхъ личныхъ разностей, Бессель старался собрать факты, которые могли бы нѣсколько освѣтить причину этого явленія. Сравненіе наблюденій различныхъ мгновенныхъ явленій показало ему, что онъ наблюдаетъ послѣднія только около 0°.25 раньше Аргеландера. Затѣмъ онъ убѣдился, что оцѣнка временъ прохожденій зависитъ отъ рода часовъ, которыми пользуется наблюдатель, потому что съ хронометромъ, бившимъ полусекунды, онъ самъ наблюдалъ на 0°.5 позже, чѣмъ съ секундными часами; все это привело его къ заключенію, что бо́льшая часть личной разности въ наблюденіяхъ прохожденій должна происходить отъ ошибочнаго связыванія непрерывнаго движенія звѣзды съ мгновенными ударами часовъ, и что самая сущность личныхъ ошибокъ должна крыться въ невозможности сопоставленія въ одинъ и тотъ же моментъ двухъ разнородныхъ впечатлѣній. Бессель изслѣдовалъ также вліяніе личныхъ ошибокъ на выводъ прямыхъ восхожденій звѣздъ различныхъ склоненій и вообще показалъ, какъ важно изученіе всевозможныхъ обстоятельствъ, отъ которыхъ могутъ зависѣть величины личныхъ ошибокъ, потому что, при ненадлежащемъ распредѣленіи наблюденій, эти ошибки могутъ невполнѣ исключаться и результаты оказываться ложными.

Однако дальнѣйшія изслѣдованія надъ личными ошибками долгое время послѣ Бесселя совершенно не предпринимались. Астрономы ограничивались только сравненіями между собою,

когда въ томъ представлялась необходимость, какъ напр. при опредѣленіи долготъ или же когда приходилось сводить результаты, полученные въ одномъ и томъ же мѣстѣ многими наблюдателями. Притомъ всегда предполагалось, что личныя ошибки вполнѣ постоянны; постоянство же это, даже для короткаго промежутка времени, было доказываемо достаточно убѣдительно только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ, какъ напр., въ большихъ хронометрическихъ экспедиціяхъ 1843 и 1844 годовъ. Между тѣмъ случаи личныхъ разностей, превышавшихъ 0ˢ.5, обнаруживались довольно часто и побуждали многихъ астрономовъ изыскивать средства, чтобы совсѣмъ избавиться отъ этого рода ошибокъ или, по крайней мѣрѣ, уменьшить ихъ.

Въ 1842 году, послѣ нѣсколькихъ опытовъ въ Парижской обсерваторіи надъ сравненіями хронометровъ и часовъ, Араго пришелъ къ предположенію (14), что личныя ошибки въ наблюденіяхъ прохожденій должны были бы совсѣмъ исчезнуть, если бы двѣ разнородныя операціи, изъ которыхъ состоятъ наблюденія прохожденій — опредѣленіе положенія звѣзды и оцѣнка времени — могли быть раздѣлены между разными лицами. Съ цѣлію провѣрить догадки Араго на дѣлѣ, одинъ изъ его сотрудниковъ, Гужонъ, отличавшійся наибольшимъ личнымъ уравненіемъ, именно свыше 0ˢ.4, производилъ нѣкоторымъ способомъ рѣзкій и короткій звукъ въ то самое время, когда ему казалось, что звѣзда, которой прохожденіе наблюдалось, находится за нитью; моментъ же этого звука оцѣнивался по часамъ другими наблюдателями. Слѣдствіемъ было полное уничтоженіе личнаго уравненія Гужона. Тогда Араго предоставилъ въ распоряженіе своихъ астрономовъ хронометры особеннаго устройства, показывавшіе доли секунды: одинъ — съ перомъ, ставившимъ точку въ желаемый моментъ, другой — съ двумя двигавшимися вмѣстѣ секундными стрѣлками, изъ которыхъ одна, въ моментъ нажатія на нѣкоторую пружинку, могла останавливаться и показывать дробь секунды, соотвѣтствующую моменту нажатія, а затѣмъ, по произволу наблюдателя, снова догонять другую. Съ этими приборами личныя разности, по словамъ Араго, совершенно уничтожились; слѣдовало только производить сравненія показаній приборовъ съ нормальными часами до и послѣ наблюденій, что не вводило никакихъ постоянныхъ, ни значительныхъ случайныхъ ошибокъ.

Въ 1851 году, гг. Бонды представили въ Британское Общество (15) краткое описаніе аппарата, уже до того времени испытаннаго и употреблявшагося при съемкѣ береговъ Соединенныхъ Штатовъ. Въ сущности это былъ такой же гальваническій пишущій приборъ, какіе употребляются и теперь, а способъ наблюденій прохожденій при его помощи былъ весьма сходенъ съ предложеннымъ Араго, потому что наблюдатель долженъ былъ сомкнуть токъ движеніемъ пальцевъ въ то время, когда ему казалось, что звѣзда находится за нитью. Бонды считали уже положительно утвержденнымъ фактомъ, что при этомъ способѣ наблюденій предѣлы случайныхъ ошибокъ гораздо тѣснѣе, а личныя уравненія различныхъ наблюдателей почти нечувствительны и обнаруживаются только въ сотыхъ доляхъ секунды. Способъ Араго, по своей непрактичности, конечно, не могъ соперничать съ американскимъ способомъ наблюденій, и послѣдній сталъ постепенно вводиться въ европейскихъ обсерваторіяхъ. Надо замѣтить, что нѣкоторыя выгоды самопишущаго способа наблюденій прохожденій предвидѣлъ еще въ 1858 году Репсольдъ, основатель столь знаменитой теперь механической мастерской, потому что онъ старался устроить практически-годный самопишущій приборъ (16), но смерть застала его за осуществленіемъ этого намѣренія. Однако, со введеніемъ на обсерваторіяхъ гальваническихъ пишущихъ приборовъ, оказалось, что личныя ошибки хотя вообще и уменьшились, но далеко не въ такой степени, какъ предполагали Араго и Бонды: случаи личныхъ разностей, доходящихъ до 0ˢ.2 были довольно часты. Встрѣченный сначала многими астрономами съ большимъ энтузіазмомъ, новый способъ не былъ введенъ даже во всѣхъ постоянныхъ большихъ обсерваторіяхъ

и до сихъ поръ еще представляетъ значительныя трудности въ примѣненіи своемъ, когда наблюденія должны производиться въ разныхъ мѣстахъ при помощи переносныхъ хронометровъ. И такъ изслѣдованія личныхъ ошибокъ, свойственныхъ какъ старому, такъ и новому способу наблюденій, оказывались по прежнему необходимыми. Такимъ изслѣдованіямъ немало способствовали въ послѣднее время приборы, доставлявшіе возможность наблюдать искуственныя прохожденія. Еще въ 1830 году Гауссъ и В. Струве опредѣляли свою личную разность (35), наблюдая прохожденія указателя маятника черезъ опредѣленное дѣленіе шкалы. Подобное же средство Гауссъ предложилъ въ 1837 году при опредѣленіи разности долготъ Альтоны, Мангейма и Марбурга (12), и выведенныя изъ этихъ наблюденій искуственныхъ прохожденій личныя разности оказались довольно согласны съ полученными изъ наблюденій дѣйствительныхъ звѣздъ. Затѣмъ въ пятидесятыхъ годахъ Пражмовскій воспользовался для той же цѣли качаніями магнита, а впослѣдствіи проектировалъ специальный приборъ для опредѣленій абсолютныхъ личныхъ ошибокъ (2). «Если смотрѣть, говоритъ онъ, посредствомъ трубы на подвижный кругъ съ маркой, напр., съ свѣтлой точкой, то получаются весьма удобныя для наблюденій искуственныя прохожденія. Прохожденія могутъ быть записываемы и контролируемы слѣдующимъ образомъ: Вращающійся кругъ въ нѣкоторый данный моментъ смыкаетъ гальваническій токъ, вслѣдствіе чего на движущейся полосѣ бумаги означается точка. Другой аппаратъ означаетъ на той же полосѣ секунду за секундой. Наблюдатель, съ своей стороны, посредствомъ находящейся у него въ рукахъ клавиши, могъ бы смыкать второй токъ, независимый отъ перваго. Разность временъ между знаками марки и наблюдателя, т. е. личная ошибка, была бы найдена...» Пражмовскій указывалъ на возможность приспособить такой приборъ и для наблюденій прохожденій по обыкновенному способу, т. е. по слуху. Проектъ его, однако, не былъ приведенъ въ исполненіе, вѣроятно по той причинѣ, что около того времени еще только въ немногихъ обсерваторіяхъ были заведены гальваническіе пишущіе приборы. Лучшіе же приборы, устроенные впослѣдствіи съ цѣлію опредѣленія абсолютныхъ личныхъ ошибокъ, какъ напр. Кайзеромъ, Вольфомъ, въ сущности имѣютъ то же основаніе, какъ и проектъ Пражмовскаго.

Намъ придется часто ссылаться на результаты, добытые при помощи приборовъ представляющихъ искуственныя прохожденія; поэтому мы сначала опишемъ въ общихъ чертахъ устройство этихъ приборовъ; а затѣмъ, вслѣдствіе значительнаго числа разнообразныхъ фактовъ и слѣдствій, обнаруживавшихся при наблюденіяхъ прохожденій вообще, разсмотримъ поочередно всѣ главнѣйшія обстоятельства, вліяющія на величины личныхъ ошибокъ и разностей.

VI.

Приборы для опредѣленія абсолютныхъ личныхъ ошибокъ.

Приборъ, который устроилъ астрономъ Парижской обсерваторіи Вольфъ для своихъ изысканій надъ личными ошибками въ наблюденіяхъ прохожденій (20), состоитъ изъ четырехъ существенныхъ частей: трубы, подвижной марки, коммутатора и пишущаго аппарата.

Передъ трубою А (фиг. 2), длина которой $1\frac{1}{4}$ метра, снабженной сѣткой съ 5-ю нитями и утвержденной въ горизонтальномъ положеніи на надежныхъ опорахъ М, ставится прочно столъ

*

съ подвижной маркой и коммутаторомъ. Марка, состоящая изъ почерненной пластинки съ маленькимъ отверстіемъ, и масляная лампочка, которая находится за пластинкой для освѣщенія отверстія, прикрѣплены въ F къ крѣпкой деревянной полосѣ, имѣющей видъ буквы T. Эта полоса свободно вращается около оси C, надъ которой помѣщено двояко-выпуклое стекло съ очень короткимъ фокуснымъ разстояніемъ, дающее первое дѣйствительное изображеніе отверстія; объективъ же трубы, находящейся отъ стола въ разстояніи 2 метровъ, даетъ на сѣткѣ нитей второе изображеніе, весьма подобное настоящей звѣздѣ. Простой часовой механизмъ, ходъ котораго регулируется крылаткой, расположенъ на другомъ столѣ H и двигаетъ полосу съ маркой въ ту или другую сторону, причемъ направленіе движенія можетъ измѣнять по произволу самъ наблюдатель, не отходя отъ окуляра трубы, а только перекладывая гирю на вѣсахъ G, соединенныхъ съ часовымъ механизмомъ. Коммутаторъ состоитъ изъ деревяннаго ящика съ пятью стальными полосками, за которыя задѣваетъ шпенекъ, придѣланный къ маркѣ. Шпенекъ марки [redacted] коммутаторъ соединены съ гальванической батареей [redacted] электромагнитнымъ хронографомъ Морзе; поэтому въ моментъ прикосновенія шпенька къ одной изъ пластинокъ коммутатора образуется токъ и начало его записывается на хронографѣ. Пластинку съ отверстіемъ устанавливаютъ такимъ образомъ, чтобы начало тока происходило приблизительно въ моментъ раздѣленія искуственной звѣзды нитью пополамъ; нѣкоторая же невѣрность въ таковой установкѣ опредѣляется весьма точно посредствомъ микрометрическаго винта. При обратномъ движеніи звѣзды моментамъ прохожденія звѣзды черезъ нити соотвѣтствуютъ, записанныя на хронографѣ, прерыванія тока. На томъ же хронографѣ, рядомъ со знаками начала [redacted] прерыванія тока, записываются секунды часовъ, которыми пользуется наблюдатель для оцѣнки по слуху временъ прохожденій искуственной звѣзды. Такимъ образомъ имѣются всѣ данныя для опредѣленія абсолютной личной ошибки въ замѣчаніи прохожденій. Ошибки прибора, заключающіяся въ запаздываніи дѣйствія тока, тщательно опредѣляются или же исключаются; такъ что въ результатѣ самъ приборъ можетъ дать постоянную ошибку не болѣе 0ˢ.01.

Иногда Вольфъ употреблялъ другой весьма остроумный, хотя [redacted] менѣе точный, способъ записыванія истинныхъ моментовъ прохожденій. Въ этихъ случаяхъ шпенекъ, производившій прежде при каждомъ прохожденіи смыканіе тока, проходилъ по горизонтальной мѣдной доскѣ, съ наложеннымъ на нее листомъ бумаги, пропитанной въ растворѣ желѣзосинеродистаго кали [redacted] хлористаго кальція; при этомъ шпенекъ и мѣдная доска приводились въ сообщеніе съ Румкорфовымъ приборомъ, прерыватель котораго управлялся секундными часами; такимъ образомъ каждую секунду показывалась искра и отпечатывала на бумагѣ, посредствомъ черной точки, соотвѣтствующее положеніе звѣзды. До наблюденій, которыя производились по звуку искры того же индуктивнаго тока, слѣдовало привести звѣзду въ совпаденіе послѣдовательно съ каждою нитью и, возбудивъ токъ, отмѣтить точками положенія самихъ нитей. Для большей точности эта операція повторялась по нѣскольку разъ до и послѣ наблюденій, причемъ для новыхъ отмѣтокъ нитей, а также и при переходѣ отъ одного ряда наблюденій прохожденій къ другому, мѣдная доска съ бумагой нѣсколько передвигалась въ своихъ пазахъ. Снявъ бумагу, оставалось соединить прямыми линіями (фиг. 3) точки, принадлежащія каждой нити, и при помощи лупы оцѣнить на-глазъ истинные моменты прохожденій.

Приборъ директора Лейденской обсерваторіи Кайзера гораздо проще и не требуетъ прочной установки. Въ томъ усовершенствованномъ видѣ, какъ его устроилъ для Пулковской обсерваторіи механикъ Тиде въ Берлинѣ, конструкція его слѣдующая: Весь приборъ расположенъ на небольшомъ плоскомъ основаніи A (фиг. 4), устанавливающемся на какомъ нибудь простомъ столѣ. На одномъ концѣ основанія имѣется ось B, около которой вращается металлическая

полоса CD; по послѣдней могутъ передвигаться: пластинка F съ прорѣзаннымъ въ ней круглымъ отверстіемъ, освѣщаемымъ лампой, и двояко-выпуклое стекло K. На другомъ концѣ надъ основаніемъ возвышается неподвижное цилиндрическое (ось цилиндра — та же ось B) матовое стекло LM съ начерченными на немъ темными вертикальными линіями, изображающими нити пассажнаго инструмента; на этомъ же стеклѣ, при надлежащихъ положеніяхъ пластинки D и чечевицы K, получается свѣтлое и отчетливое изображеніе круглаго отверстія пластинки, представляющее искуственную звѣзду. Часовой механизмъ P, расположенный на томъ же концѣ основанія A, посредствомъ тонкаго шнурка тянетъ конецъ D полосы въ свою сторону, въ то время какъ съ другой стороны подобнымъ же образомъ, но съ меньшей силой, дѣйствуетъ гиря Q, вслѣдствіе чего движеніе полосы замедляется и уравномѣривается; по приближеніи же полосы къ часовому механизму, соединяющій ихъ шнурокъ ослабляется и гиря Q разомъ приводитъ полосу въ другое крайнее ея положеніе. Такимъ образомъ медленное движеніе полосы, а слѣдовательно и искуственной звѣзды, совершается въ одномъ направленіи и можетъ быть измѣнено въ противоположное не такъ скоро и удобно, какъ въ приборѣ Вольфа; поэтому обратныя прохожденія лучше наблюдать при помощи призмочки, непроизводя никакихъ измѣненій въ самомъ приборѣ. Наблюдатель можетъ находиться отъ прибора въ произвольномъ разстояніи и наблюдать прохожденія, для большаго подобія ихъ съ дѣйствительными, съ помощію уменьшительной трубки, или же просто невооруженнымъ глазомъ. Что касается способа возбужденія тока въ надлежащіе моменты посредствомъ коммутатора съ металлическими пластинками, къ которымъ прикасается шпенекъ полосы D при медленномъ ея движеніи, такъ равно и способа записыванія истинныхъ и наблюденныхъ моментовъ прохожденій искуственной звѣзды (на хронографѣ Крилле), то они въ сущности остаются таковыми же, какъ и въ вышеописанномъ приборѣ Вольфа.

Приборъ Кайзера, при своей простотѣ и удобности къ перемѣщенію, обладаетъ такою же точностію въ своихъ показаніяхъ, какъ и приборъ Вольфа; но прохожденія свѣтлаго кружка черезъ черныя черты, нарисованныя на стеклѣ, недостаточно походятъ на прохожденія естественныхъ звѣздъ черезъ нити пассажнаго инструмента; почему и величины личныхъ ошибокъ, и степень измѣненія послѣднихъ, могутъ отличаться нѣсколько отъ случающихся при дѣйствительныхъ наблюденіяхъ. Г. Вагнеръ, помощію остроумнаго приспособленія этого прибора къ своему пассажному инструменту, совершенно устранилъ послѣдній недостатокъ и сдѣлалъ изъ прибора, въ полномъ смыслѣ слова, Zeit-Collimator. Снявъ матовое стекло съ нарисованными нитями, онъ помѣстилъ приборъ въ домикѣ, гдѣ находится меридіанная марка, и получилъ въ фокусѣ пассажнаго инструмента, съ помощію вспомогательнаго объектива, движущуюся искуственную звѣзду, которой прохожденія черезъ дѣйствительныя нити можно было наблюдать и по слуху, и съ помощію хронографической клавиши, и, съ другой стороны, опредѣлить абсолютно съ совершенною точностью. Черезъ то, что лучи свѣта стали проходить довольно большое пространство, отдѣляющее домикъ съ маркой отъ зданія обсерваторіи, изображенія искуственной звѣзды перестали быть совершенно спокойными; но это обстоятельство еще болѣе придало наблюденіямъ характеръ настоящихъ.

Плантамуръ и Гиршъ, для опредѣленія своихъ абсолютныхъ личныхъ ошибокъ въ наблюденіяхъ прохожденій хронографическимъ способомъ ([23]), воспользовались хроноскопомъ Гиппа — приборомъ, измѣряющимъ непосредственно тысячныя доли секунды и назначеннымъ собственно для физіологическихъ изслѣдованій. Въ сущности это есть часовой механизмъ, приводимый въ движеніе гирею, регуляторомъ у котораго служитъ колеблющаяся пластинка, дѣлающая около 1000 колебаній въ секунду; причемъ число колебаній опредѣляется сравненіемъ звука, произ-

водимаго пластинкою, съ камертономъ. Другая характеристическая черта этого инструмента заключается въ томъ, что система стрѣлокъ, показывающихъ только десятыя и тысячныя доли секунды, независима отъ движущаго механизма: соединяясь съ послѣднимъ посредствомъ зубчатыхъ валовъ, система стрѣлокъ мгновенно приходитъ въ движеніе, лишь только валы надавятся другъ на друга, и тотчасъ же пріостанавливается, какъ только валы разобщатся: нажиманіе же валовъ производится якоремъ, который освобождается отъ электромагнита при прерываніи гальваническаго тока; наоборотъ, при возбужденіи тока якорь притягивается электромагнитомъ и разобщаетъ валы, и стрѣлки мгновенно останавливаются.

Плантамуру и Гиршу оставалось произвести искуственную звѣзду, прерывающую токъ. Для этой цѣли очень хорошо послужила меридіанная ночная марка невшательскаго пассажнаго инструмента, пламя которой, будучи закрыто экраномъ *E* (фиг. 5) съ малымъ отверстіемъ, представляло въ трубѣ пассажнаго инструмента звѣзду 2 — 3 величины. Къ каменному пьедесталу марки прикрѣплялась подставка *B*, на которой качался двойной маятникъ *P*, регулируемый грузами *M* и *M'*; его же движеніе передавалось, посредствомъ стержня *T* и винта *C*, оси *A*, а черезъ нее, наконецъ, и экрану *E* съ освѣщеннымъ отверстіемъ. Для прерыванія тока на той же подставкѣ *B* находился изолированный латунный стержень *L*, увлекаемый движеніемъ маятника, при движеніи послѣдняго въ одну сторону, и останавливаемый стержнемъ *H*, прикрѣпленнымъ къ столбу, при обратномъ движеніи маятника. Отъ стержня L и рукава маятника R шли проволоки къ хроноскопу и гальванической батареѣ; онѣ же находились и въ рукахъ у наблюдателя. При покойномъ положеніи маятника наводили подвижную нить пассажнаго инструмента на искуственную звѣзду, чтобы затѣмъ наблюдать прохожденія только черезъ эту одну нить, и устанавливали винтъ *v*, которымъ стержень *L* прикасался къ рукаву маятника, такъ чтобы токъ прерывался въ тотъ самый моментъ, когда звѣзда казалась за нитью. Подавши условный сигналъ лицу, находившемуся при хроноскопѣ, чтобы привести въ движеніе механизмъ прибора (безъ стрѣлокъ), наблюдатель, во время прохожденія звѣзды черезъ нить справа на лѣво, возстанавливалъ, посредствомъ имѣвшейся въ его рукахъ клавиши, токъ, только что передъ тѣмъ прерванный маятникомъ. Тогда стрѣлки, успѣвшіе при перерывѣ тока придти въ движеніе, снова останавливались и показывали такимъ образомъ время, протекшее между моментомъ истиннаго прохожденія звѣзды черезъ нить и тѣмъ, въ который наблюдатель сомкнулъ клавишу, т. е. показывали непосредственно абсолютную ошибку наблюденія. Если наблюдатель, смыкая токъ, предупреждалъ моментъ истиннаго прохожденія, то стрѣлки хроноскопа не могли придти въ движеніе; слѣдовательно приборъ не давалъ величинъ отрицательныхъ ошибокъ. Это былъ весьма существенный недостатокъ способа, употребленнаго Плантамуромъ и Гиршемъ, потому что если вообще и справедливо предположеніе, что при хронографическихъ наблюденіяхъ прохожденій порождаются преимущественно положительныя личныя ошибки, то тѣмъ не менѣе возможны и противоположные случаи. Такъ самъ Плантамуръ изъ 208 прохожденій 33 замѣчалъ абсолютно ранѣе и для вывода средней личной ошибки долженъ былъ выбросить изъ всѣхъ своихъ 175 запаздываній 33 же самыхъ наибольшихъ, въ томъ предположеніи, что уклоненія вообще должны группироваться симметрично относительно наивѣроятнѣйшаго вывода.

VII.

Случайныя ошибки наблюденій прохожденій.

Наблюденія прохожденій обыкновеннымъ способомъ, по слуху, тѣмъ точнѣе, чѣмъ болѣе видимое пространство, проходимое звѣздою въ секунду, т. е. чѣмъ болѣе увеличеніе инструмента и чѣмъ менѣе склоненіе звѣзды. Такимъ образомъ, для выраженія вѣроятной ошибки наблюденія прохожденія черезъ одну нить, обыкновенно пользуются слѣдующей извѣстной формулой:

$$\varepsilon = \pm \sqrt{a^2 + \left(\frac{g_0}{g} b \sec\delta\right)^2},$$

въ которой δ есть склоненіе звѣзды, g — увеличеніе инструмента, a и b — постоянныя, опредѣляемыя изъ наблюденій экваторіальныхъ и полярныхъ звѣздъ на инструментѣ съ увеличеніемъ g_0. Папе приводитъ ([17]) нѣсколько подобныхъ выраженій, выведенныхъ изъ значительнаго числа наблюденій различныхъ астрономовъ:

Для Папе. . . . . $\varepsilon = \sqrt{(0.085)^2 + (0.020)^2 \sec^2\delta}$,

— В. Струве (1). $\varepsilon = \sqrt{(0.074)^2 + (0.020)^2 \sec^2\delta}$,

— В. Струве (2). $\varepsilon = \sqrt{(0.072)^2 + (0.016)^2 \sec^2\delta}$,

— Аргеландера $\varepsilon = \sqrt{(0.063)^2 + (0.018)^2 \sec^2\delta}$,

Слѣдовательно для упомянутыхъ астрономовъ вѣроятная ошибка наблюденія прохожденія экваторіальной звѣзды черезъ одну нить выходитъ въ среднемъ $= \pm 0^s.075$.

Изъ своихъ же наблюденій съ пишущимъ приборомъ Папе нашелъ вѣроятную ошибку прохожденія экваторіальной звѣзды $= \pm 0^s.051$. Онъ же говоритъ, что для Ламонта въ Мюнхенѣ послѣдняя величина $= \pm 0^s.05$.

Въ 1861 и 1862 годахъ для Плантамура и Гирша вѣроятная ошибка одного прохожденія черезъ нить, при хронографическомъ способѣ наблюденій, была въ среднемъ около $\pm 0^s.065$ — для дѣйствительныхъ звѣздъ и около $\pm 0^s.038$ — для искуственныхъ ([23]).

По вычисленіямъ Дункина ([18]), вѣроятная ошибка наблюденія прохожденія по слуху, выведенная изъ наблюденій 1853 г. пяти Гринвичскихъ астрономовъ, заключалась между $\pm 0^s.070$ и $\pm 0^s.089$, соотвѣтственно склоненіямъ звѣздъ отъ $-10°$ до $+30°$; между тѣмъ какъ изъ наблюденій тѣхъ же астрономовъ въ 1857 г., хронографическимъ способомъ, вѣроятная ошибка была $= \pm 0^s.051$ и при тѣхъ же склоненіяхъ измѣнялась весьма мало; именно отъ $\pm 0^s.050$ до $\pm 0^s.052$.

Дункинъ пришелъ при своихъ изслѣдованіяхъ ([18]), между прочимъ, къ одному неожиданному результату, который можетъ удивить всякаго наблюдателя, хотя непродолжительное время практиковавшагося въ наблюденіяхъ прохожденій. Самъ Дункинъ изъ своей слишкомъ двадцати-лѣтней практики получилъ мнимое убѣжденіе, что звѣзды 5-й и 6-й величины наблюдаются точнѣе другихъ и что, напротивъ, наблюденія яркихъ звѣздъ должны быть вообще менѣе надежны; но распредѣливъ наблюденія 1853 года (по слуху) и 1857 года (съ хронографомъ

по группамъ относительно величинъ звѣздъ, онъ получилъ слѣдующія вѣроятныя ошибки одной нити:

Величины звѣздъ.	Обыкнов. способъ (1853 г.)		Хронограф. способъ (1857 г.)	
1	± 0.074	Каждое число выведено изъ 700 нитей	± 0.053	Каждое число выведено изъ 900 нитей.
2	.079		.050	
3	.076		.052	
4	.082		.052	
5	.078		.049	
6	.078		.051	
Среднее	± 0.078		± 0.051	

т. е. для Гринвичскихъ наблюдателей, въ томъ числѣ и для самого Дункина, величина звѣздъ не имѣла замѣтнаго вліянія на величину случайныхъ ошибокъ наблюденій.

Вышеприведенные образцы достаточно убѣждаютъ, что наблюденія прохожденій хронографическимъ способомъ значительно точнѣе обыкновенныхъ по слуху, при которыхъ самые искусные наблюдатели (Аргеландеръ) не могутъ наблюдать одну нить съ ошибкой, меньшей ± 0ˢ.06, такъ что если численно выразить отношеніе вѣроятныхъ ошибокъ, имѣющихъ мѣсто при обоихъ способахъ, то такое отношеніе выходитъ въ среднемъ около $^2/_3$. Нужно замѣтить, впрочемъ, что это заключеніе относится только къ тѣмъ случаямъ, когда наблюденія по слуху производятся при помощи секундныхъ часовъ; при употребленіи же хронометровъ и при счетѣ ихъ ударовъ, наблюденія должны выигрывать въ точности, и именно по той же самой причинѣ, по которой, при оцѣнкѣ промежутковъ пространства, достигается бо́льшая точность употребленіемъ линейки, раздѣленной на болѣе мелкія части. Но въ практикѣ невсегда можно полагаться на сужденія a priori, лучшимъ подтвержденіемъ чего можетъ служить только что приведенное вліяніе на точность наблюденій величинъ звѣздъ; поэтому мы постараемся фактически доказать уменьшеніе случайныхъ ошибокъ въ тѣхъ случаяхъ, когда наблюдатели пользуются, вмѣсто секундныхъ часовъ, хронометрами.

Гартманъ, при наблюденіяхъ искуственныхъ прохожденій на своемъ приборѣ ([19]), пробовалъ считать въ умѣ четвертыя доли секунды, не обращая вниманія на самое число секундъ, и наблюденія выходили гораздо согласнѣе обыкновенныхъ.

Въ 1830 году, въ Геттингенѣ, В. Струве и Гауссъ опредѣляли свою личную разность, наблюдая прохожденія указателя маятника чрезъ нулевое дѣленіе шкалы, по часамъ, бившимъ цѣлыя секунды, и по хронометру, бившему 0ˢ.4. Вѣроятныя ошибки прохожденій получились слѣдующія:

	Съ часами.	Съ хронометромъ.
Для Струве:	± 0ˢ.063	± 0.035
— Гаусса:	± 0.057	± 0.044

Наблюденія, какъ съ хронометромъ, такъ и съ часами, оказались значительно точнѣе обыкновенныхъ; отношеніе же вѣроятныхъ ошибокъ, имѣющее для насъ преимущественную важность, осталось $= ^2/_3$.

Кайзеръ наблюдалъ искуственныя прохожденія на своемъ приборѣ ([13]) при помощи хронометра, бившаго 130 разъ въ минуту, съ вѣроятной ошибкой одного прохожденія, меньшей $\pm 0^{c}.05$, и на этомъ основаніи считалъ полезнымъ употреблять для наблюденій прохожденій, на тѣхъ обсерваторіяхъ, которыя не имѣютъ еще пишущихъ приборовъ, часы, отбивающіе мелкіе промежутки времени.

Вотъ еще нѣсколько примѣровъ точности наблюденій прохожденій дѣйствительныхъ звѣздъ при счетѣ полусекундныхъ ударовъ хронометра:

Въ 1868 году, на переносныхъ пассажныхъ инструментахъ Брауэра, и съ увеличеніемъ около 100, получились слѣдующія вѣроятныя ошибки прохожденій черезъ одну нить ([8]):

Склоненія звѣздъ.	Крюгеръ.	Ернефельтъ.
Отъ — 10° до + 20°	$\pm 0^{c}.057$	$\pm 0^{c}.072$
— + 20 до + 40	$\pm$ 0.061	$\pm$ 0.070
— + 40 до + 60	$\pm$ 0.065	$\pm$ 0.063
Среднія . .	$\pm$ 0.061	$\pm$ 0.068

Въ 1870 году, на тѣхъ же инструментахъ, вѣроятныя ошибки одной нити были:

Для Савицкаго $\pm$ 0.051 }
— Шарнгорста $\pm$ 0.054 } Каждая выведена приблизительно изъ 250 нитей.

Наблюдая въ 1870 году на постоянномъ пассажномъ инструментѣ геодезической обсерваторіи въ Пулковѣ, попеременно одну половину нитей съ часами, а другую съ хронометромъ, съ цѣлію опредѣлить разность постоянныхъ личныхъ ошибокъ въ томъ и другомъ случаѣ, я нашелъ для себя слѣдующія вѣроятныя ошибки одной нити:

18 0 г.	Часы.		Хронометръ.	
	Вѣроятныя ошибки.	Число нитей.	Вѣроятныя ошибки	Число нитей.
Марта 4	$\pm$ 0.098	130	$\pm$ 0.070	143
— 5	0.089	192	0.062	193
— 27	0.102	64	0.068	61
Іюля 9	0.084	78	0.063	72
Среднее . .	$\pm$ 0.092	464	$\pm$ 0.065	469

Въ этомъ случаѣ, вѣроятно по причинѣ поминутно измѣнявшагося способа оцѣнокъ, обѣ вѣроятныя ошибки вышли болѣе обыкновенныхъ, получавшихся у меня на томъ же инструментѣ, но отношеніе ихъ, о которомъ идетъ рѣчь, оказалось приблизительно $= {}^2/_3$.

Можно бы привести еще нѣсколько отзывовъ различныхъ наблюдателей о сравнительно большей точности наблюденій съ хронометрами; но я думаю, что и этихъ данныхъ достаточно для уничтоженія на этотъ счетъ всякаго сомнѣнія; тѣмъ болѣе, что противоположные результаты, кажется, еще никѣмъ не были замѣчены.

Такимъ образомъ, относительно случайныхъ ошибокъ въ наблюденіяхъ прохожденій черезъ отдѣльныя нити, хронографическій способъ представляетъ дѣйствительное преимущество передъ обыкновеннымъ, по слуху, только въ томъ случаѣ, если оцѣнка времени по слуху производится съ помощію секундныхъ часовъ; при употребленіи же для таковой оцѣнки полусекундныхъ хронометровъ, преимущество хронографическаго способа становится нечувствительнымъ. Впрочемъ надо замѣтить, что хронографическій способъ допускаетъ возможность значительно увеличить число наблюденій, во время прохожденія звѣзды черезъ поле зрѣнія трубы, увеличеніемъ числа нитей сѣтки и тѣмъ надежнѣе исключить вліяніе случайныхъ ошибокъ въ результатѣ цѣлаго прохожденія.

Сдѣлаемъ еще одно замѣчаніе, касающееся точности наблюденій прохожденій по слуху. При оцѣнкѣ дробныхъ частей секунды, помощію сравненія промежутковъ отъ наблюдаемой звѣзды до нити, каждая дробь можетъ быть оцѣниваема наблюдателемъ съ нѣкоторой особенной постоянной ошибкой. Эти ошибки, однако, могутъ быть весьма несходны съ тѣми, которыя оказываются у того же наблюдателя, когда онъ сравниваетъ относительныя величины промежутковъ между неподвижными и неизмѣнными мѣтками, потому что сравненіе разстояній въ обоихъ случаяхъ совершается при совершенно иныхъ обстоятельствахъ, и можно заранѣе предвидѣть, что въ случаѣ прохожденій постоянныя ошибки различныхъ дробей должны быть, вообще говоря, больше. Подобныя ошибки могутъ быть обнаружены у каждаго наблюдателя весьма просто на основаніи слѣдующаго:

Если мы условимся выражать разстоянія только въ ближайшихъ десятыхъ доляхъ секунды, то, при очень большомъ числѣ Σ наблюденныхъ прохожденій, звѣзда должна находиться въ моментъ удара часовъ, непосредственно предшествовавшій прохожденію, почти столько же разъ въ разстояніи $0^s.0$ отъ нити, какъ и въ разстояніяхъ $0^s.1$, $0^s.2$, $0^s.3$, ... $0^s.9$, такъ что каждая изъ этихъ дробей должна случиться около $\frac{\Sigma}{10}$ разъ; притомъ отношеніе числа случаевъ каждой дроби къ общему числу прохожденій Σ съ увеличеніемъ Σ должно все болѣе и болѣе приближаться къ $^1/_{10}$. Съ другой стороны пусть у наблюдателя, замѣтившаго Σ прохожденій, оказалось s_0 оцѣнокъ $m^s.0$, s_1 оцѣнокъ $m^s.1$, s_2 оцѣнокъ $m^s.2$, и т. д. и пусть для него соотвѣтственныя постоянныя ошибки въ оцѣненныхъ дробяхъ будутъ: Δ_0, Δ_1, Δ_2, ... Δ_9. Полагая

$$\frac{s_i}{\Sigma} = {}^1/_{10} + q_i$$

и предполагая, что всякая ошибка Δ_i соотвѣтствуетъ срединѣ промежутка $\frac{s_i}{\Sigma}$, легко видѣть, что вообще:

$$\Delta_i = \Delta_{i-1} - \tfrac{1}{2}(q_i + q_{i-1}),$$

и слѣдовательно:

$$\left.\begin{aligned}
\Delta_1 &= \Delta_0 - \tfrac{1}{2}(q_0 + q_1),\\
\Delta_2 &= \Delta_0 - \tfrac{1}{2}(q_0 + 2q_1 + q_2),\\
\Delta_3 &= \Delta_0 - \tfrac{1}{2}(q_0 + 2q_1 + 2q_2 + q_3),\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
\Delta_9 &= \Delta_0 - \tfrac{1}{2}(q_0 + 2q_1 + 2q_2 + \ldots + 2q_8 + q_9).
\end{aligned}\right\} \text{(A)}$$

По невозможности опредѣлить абсолютныя величины всѣхъ ошибокъ допустимъ, что въ среднемъ выводѣ изъ большаго числа наблюденій не существуетъ постоянной ошибки, т. е. что

$$\Delta_0 + \Delta_1 + \Delta_2 + \ldots\ldots + \Delta_9 = 0;$$

тогда сложивъ всѣ уравненія (A) и замѣтивъ, что

$$q_0 + q_1 + q_2 + \ldots\ldots\ldots + q_9 = 0,$$

мы получимъ:

$$0 = 10\,\Delta_0 - 4q_0 - 8q_1 - 7q_2 - 6q_3 - 5q_4 - 4q_5 - 3q_6 - 2q_7 - q_8,$$

откуда опредѣлится Δ_0, а затѣмъ и всѣ остальныя ошибки: Δ_1, Δ_2, ... Δ_9.

Такимъ образомъ по числу всѣхъ наблюденныхъ прохожденій черезъ отдѣльныя нити и по числу случаевъ каждой оцѣнки можно получить понятіе о величинѣ постоянныхъ ошибокъ въ оцѣнкахъ различныхъ дробей.

Вотъ числа съ выведенными изъ нихъ ошибками, найденныя мною изъ своихъ собственныхъ наблюденій на пассажномъ инструментѣ геодезической обсерваторіи:

СЪ СЕКУНДНЫМИ ЧАСАМИ:

Оцѣнки въ частяхъ секунды:		m.0	m.1	m.2	m.3	m.4	m.5	m.6	m.7	m.8	m.9	Σ
Число случаевъ каждой оцѣнки.	(I)	84	34	43	33	27	49	35	47	78	53	483
	(II)	73	17	30	23	17	42	18	12	54	25	311
	(III)	56	22	24	16	8	20	12	24	49	25	256
	въ суммѣ	213	73	97	72	52	111	65	83	181	103	1050
Отношенія $\frac{s_i}{\Sigma}$	(I)	0.174	0.070	0.089	0.068	0.056	0.101	0.072	0.097	0.161	0.110	0
	(II)	0.234	0.055	0.096	0.074	0.055	0.135	0.058	0.039	0.173	0.080	0
	(III)	0.219	0.086	0.094	0.063	0.031	0.078	0.047	0.094	0.191	0.098	0
	для суммы	0.203	0.069	0.092	0.069	0.050	0.106	0.062	0.079	0.172	0.098	0
Ошибки изъ суммы въ секундахъ:		−0.039	−0.075	−0.056	−0.036	+0.005	+0.027	+0.043	+0.073	+0.047	+0.012	0

СЪ ПОЛУСЕКУНДНЫМЪ ХРОНОМЕТРОМЪ.

Оцѣнки въ частяхъ полусекунды:		m.0	m.1	m.2	m.3	m.4	m.5	m.6	m.7	m.8	m.9	Σ
Число случаевъ каждой оцѣнки.	(I)	68	16	37	23	12	48	17	33	71	21	346
	(II)	190	45	72	50	35	69	22	43	112	28	666
	(III)	32	8	20	12	11	22	6	14	30	14	169
	(IV)	25	9	16	10	10	11	15	14	20	14	144
	(V)	53	11	12	12	14	27	21	27	32	11	220
	въ суммѣ	368	89	157	107	82	177	81	131	265	88	1545
Отношенія $\frac{s_i}{\Sigma}$	(I)	0.196	0.046	0.107	0.066	0.035	0.139	0.049	0.095	0.205	0.061	0
	(II)	0.286	0.068	0.108	0.075	0.053	0.104	0.033	0.065	0.168	0.042	0
	(III)	0.189	0.047	0.118	0.071	0.065	0.130	0.035	0.083	0.177	0.083	0
	(IV)	0.174	0.063	0.111	0.070	0.069	0.076	0.104	0.097	0.139	0.097	0
	(V)	0.241	0.050	0.055	0.054	0.064	0.123	0.095	0.123	0.146	0.050	0
	для суммы	0.238	0.058	0.102	0.069	0.053	0.115	0.063	0.093	0.167	0.067	0
Ошибки изъ суммы въ полусекундахъ:		−0.024	−0.072	−0.051	−0.037	+0.002	+0.018	+0.035	+0.066	+0.038	+0.024	0

*

Наблюденія, какъ съ часами, такъ и съ хронометромъ, произведены были въ различныя эпохи съ конца 1869 года до средины 1870 и раздѣлены мною на нѣсколько группъ, сообразно болѣе значительнымъ промежуткамъ, отдѣлявшимъ одни ряды наблюденій отъ другихъ. Какъ видно, отношеніе числа случаевъ различныхъ оцѣнокъ къ общему числу прохожденій, даже при незначительности послѣдняго, сохраняется во всѣхъ группахъ вообще такъ удовлетворительно, что не остается сомнѣнія въ существованіи у меня *постоянной* и *независимой отъ рода употребляемыхъ часовъ* наклонности оцѣнивать однѣ дроби, въ особенности n^c.0, чаще другихъ. Окончательно выведенныя ошибки изъ наблюденій съ хронометромъ, при счетѣ его ударовъ, почти не отличаются отъ соотвѣтственныхъ ошибокъ при наблюденіяхъ съ часами; будучи же выражены въ секундахъ, становятся вдвое менѣе послѣднихъ ошибокъ.

Какъ ни малы эти ошибки сравнительно съ другими причинами, вліяющими на точность наблюденій прохожденій глазомъ и слухомъ, тѣмъ неменѣе онѣ могутъ довольно ощутительно увеличивать случайную ошибку наблюденій. Дѣйствительно, среднее изъ квадратовъ ошибокъ, выведенныхъ для разныхъ дробей изъ моихъ наблюденій съ часами $\frac{\Sigma\triangle^2}{10} = (0.047)^2$; слѣдовательно вѣроятная ошибка наблюденія одной нити изъ $\pm 0^c.075$ увеличивается въ $\pm 0^c.081 = \sqrt{(0.075)^2 + (0.674)^2 . (0.047)^2}$. Нельзя не подозрѣвать существованіе подобныхъ же постоянныхъ ошибокъ при оцѣнкахъ различныхъ дробей даже у самыхъ опытныхъ наблюдателей; поэтому, кажется, стоило бы всегда производить столь несложныя изслѣдованія и вычисленія, какъ вышеописанныя, чтобы найденными величинами исправлять наблюденія прохожденій, черезъ что могутъ замѣтно уменьшиться и случайныя ошибки наблюденій на отдѣльныхъ нитяхъ, ■ разногласіе между результатами полныхъ прохожденій различныхъ звѣздъ.

VIII.

Величины и систематическія измѣненія личныхъ разностей.

Кромѣ приведенныхъ нами случаевъ (стр. 89) большихъ личныхъ разностей въ наблюденіяхъ прохожденій по слуху между **Маскелиномъ** ■ **Киннеброкомъ** ($0^c.8$) и между **Бесселемъ** съ другими астрономами (болѣе $1^c.0$), личныя разности оказывались весьма значительными еще при слѣдующихъ сравненіяхъ различныхъ астрономовъ:

Въ 1827 году:	Николаи	— Кнорре	= — $0^c.54$	}	(35)
— 1833 —	Вольферсъ	— Петерсенъ	= — 0.54	}	(35)
— 1833 —	Вольферсъ	— Негусъ	= — 0.73		(16)
— 1837 —	Николаи	— Герлингъ	= — 0.78		(12)
— 1844 —	Дёлленъ	— Генри	= — 0.62		(5)
— 1853 —	Гужонъ	— Мовэ	= — 0.68	}	(20)
— — —	Гужонъ	— Е. Ліувилль	= — 0.56	}	(20)

Въ 1852 и 1853 годахъ въ Гринвичѣ **Рожерсонъ** наблюдалъ прохожденія слишкомъ на $0^c.6$ раньше **Генри**, **Мэна** и **Г. Бреена**.

Въ 1858 году въ Мадрасѣ, изъ многихъ одновременныхъ наблюденій прохожденій солнца, изображеніе котораго, вмѣстѣ съ нитями, получалось на экранѣ, помѣщенномъ передъ окуляромъ, оказались личныя разности:

Mootosamy Pillay — **Sachoo Jyenger**	= — $0^c.65$	}	(22)
W. S. Jacob — — —	= — 0.80	}	(22)

И такъ случаи большихъ личныхъ разностей при наблюденіяхъ прохожденій по слуху нерѣдки. Но огромныя величины личныхъ ошибокъ имѣютъ несомнѣнный интересъ только въ теоретическомъ отношеніи; съ практической же точки зрѣнія несравненно важнѣе прослѣдить за ихъ постоянствомъ:

Маскелинъ утверждалъ ([11]), что его помощникъ Киннеброкъ постепенно, въ теченіи слишкомъ одного года, принялъ привычку наблюдать позже на $0^{c}.8$. При этомъ нельзя не замѣтить, съ какимъ полнымъ убѣжденіемъ въ неизмѣнности своихъ собственныхъ наблюденій Маскелинъ приписывалъ разность, оказавшуюся между нимъ и его помощникомъ, измѣненію послѣдняго; однако, впослѣдствіи, по сопоставленіи многихъ фактовъ другъ съ другомъ, для насъ будетъ имѣть большую вѣроятность то предположеніе, что измѣнялась личная ошибка самого Маскелина (стр. 131). Нѣкоторая постепенность оказывается также въ вышеприведенныхъ нами (стр. 89) личныхъ разностяхъ Бесселя и Струве; но непосредственное сравненіе ихъ въ 1814 г. основывалось на паблюденіяхъ трехъ звѣздъ, а въ 1820 г.—на наблюденіи только одной звѣзды; остальныя же сравненія были не непосредственны; а потому постепенность измѣненія ихъ личной разности неубѣдительна, хотя самое измѣненіе, кажется, не подлежитъ сомнѣнію.

О измѣненіяхъ личныхъ разностей изъ года въ годъ лучше всего можно судить по результатамъ ежегодныхъ сравненій наблюдателей въ Гринвичѣ. Тамъ личныя разности получаются сравненіемъ поправокъ времени, опредѣляемыхъ по фундаментальнымъ звѣздамъ различными наблюдателями и приводимыхъ къ одному опредѣленному моменту помощію извѣстнаго хода часовъ. Результаты, накопившіеся впродолженіи одного года изъ весьма большаго числа сравненій, при различныхъ комбинаціяхъ наблюдателей, удовлетворяются по способу наименьшихъ квадратовъ вѣроятнѣйшими величинами личныхъ разностей, предполагающихся въ теченіи всего года неизмѣнными. Слѣдующая таблица, въ которой собраны выведенныя такимъ образомъ личныя разности, представляетъ довольно наглядно систематическія измѣненія послѣднихъ:

Наблюдатели.	1846 г.	1847 г.	1848 г.	1849 г.	1850 г.	1851 г.	1852 г.	1853 г.	1854 г.
Henry — Main. . .	$+0^{c}.05$	+0.03	+0.04	+0.05	+0.11	+0.11	0.00	−0.03	
— — Ellis	+0.03	+0.16	+0.18	+0.20	+0.23	+0.19	+0.17	+0.05	+0.07
— — Dunkin . .	0.00		+0.01	0.00	+0.08	+0.11	+0.13	+0.12	+0.17
— — Rogerson .	+0.31	+0.38	+0.41	+0.44	+0.56	+0.58	+0.63	+0.67	
— — H. Breen .	+0.14	−0.04	0.00	+0.08		−0.08	−0.03	+0.03	+0.03
— — Henderson.			+0.13	+0.16	+0.34	+0.39	+0.40	+0.23	+0.04

Особенно обращаетъ на себя вниманіе правильное измѣненіе разности H — R въ теченіи 9 лѣтъ отъ $+0^{c}.31$ до $+0^{c}.67$. Еще большее измѣненіе окажется, если сравнить Рожерсона съ Мэномъ. Правильность и значительность его заинтересовали Петерса, и онъ обработалъ по способу наименьшихъ квадратовъ прежнія гринвичскія сравненія до 1846 года и получилъ слѣдующія величины:

Мэнъ — Рожерсонъ:

Въ 1840 г. . . . $-0^{c}.15$
— 1841 — . . . +0.08
— 1843 — . . . +0.20

Въ 1844 — . . .	+ 0.18
— 1845 — . . .	+ 0.20
Въ 1846 г. . . .	+ 0.26
— 1847 — . . .	+ 0.35
— 1848 — . . .	+ 0.37
— 1849 — . . .	+ 0.39
— 1850 — . . .	+ 0.45
— 1851 — . . .	+ 0.47
— 1852 — . . .	+ 0.63
— 1853 — . . .	+ 0.70

Такимъ образомъ въ 13 лѣтъ личная разность между Мэномъ и Рожерсономъ постепенно возрасла слишкомъ на 0ˢ.8. Измѣненіе Henry — Henderson также довольно велико, но не такъ правильно. Вообще, при выводѣ заключеній изъ чиселъ вышеприведенной таблицы, слѣдуетъ имѣть въ виду, что вѣроятная ошибка каждаго числа колеблется по большей части около ± 0ˢ.02 и что нѣкоторыя изъ чиселъ выведены изъ весьма малаго числа сравненій, а потому нѣкоторые скачки среднихъ годовыхъ личныхъ разностей могутъ быть приписаны не дѣйствительному измѣненію этихъ разностей, а недостаточному числу сравненій для ихъ опредѣленія.

Обращаясь теперь къ хронографическому способу наблюденій прохожденій, при первоначальномъ введеніи котораго ожидали лишь незначительныхъ величинъ и измѣненій личныхъ разностей, мы приведемъ таблицу результатовъ ежегодныхъ сравненій гринвичскихъ наблюдателей, подобную же предъидущей, замѣтивъ притомъ, что со введеніемъ въ Гринвичѣ въ 1853 году хронографическаго способа наблюденій самый способъ обнаруженія личныхъ разностей, посредствомъ сравненій поправокъ часовъ, не измѣнился:

Наблюдатели.	1854 г.	1855 г.	1856 г.	1857 г.	1858 г.	1859 г.	1860 г.	1861 г.	1862 г.	1863 г.	1864 г.	1865 г.	1866 г.	1867 г.
Dunkin — Main . . .	+ 0.06	+ 0.11	+ 0.08	+ 0.11	+ 0.11	+ 0.08	+ 0.05							
— — H. Breen .	+ 0.09	+ 0.14	+ 0.15	+ 0.14										
— — Ellis . . .	+ 0.01	+ 0.03	+ 0.04	+ 0.14	+ 0.14	+ 0.09	+ 0.09	+ 0.13	+ 0.15	+ 0.16	+ 0.17	+ 0.15	+ 0.16	+ 0.15
— — Linn . . .	+ 0.05	— 0.05	— 0.09	— 0.18	— 0.21	— 0.27	— 0.31	— 0.35	— 0.21	— 0.29	— 0.30	— 0.24	— 0.27	— 0.24
— — Criswick .		— 0.03	— 0.10	— 0.10	— 0.08	— 0.13	— 0.14	— 0.15	— 0.15	— 0.16	— 0.12	— 0.13	— 0.12	— 0.13
— — J. Carpenter			0.00	+ 0.01	0.00	— 0.10	— 0.13	— 0.09	— 0.08	— 0.07	— 0.10	— 0.09	— 0.08	— 0.10
— — Scott . . .			+ 0.04			— 0.04	+ 0.07	+ 0.13	+ 0.14	+ 0.14	+ 0.13	+ 0.09	+ 0.04	+ 0.02
Ellis — Linn . . .	+ 0.04	— 0.08	— 0.13	— 0.32	— 0.35	— 0.36	— 0.40	— 0.48	— 0.36	— 0.45	— 0.47	— 0.39	— 0.43	— 0.39

Оказывается, что, начиная съ 1860 г., Линнъ наблюдалъ съ пишущимъ приборомъ раньше Еллиса на 0ˢ.4 и даже на 0ˢ.5; разности же другихъ наблюдателей довольно часто переходили за 0ˢ.2. Личная разность (E — L) измѣнилась въ теченіе 7 лѣтъ постепенно на 0ˢ.5, подобно тому какъ у Мэна съ Рожерсономъ при обыкновенномъ способѣ наблюденій. Разность (D — L) измѣнялась еще правильнѣе, хотя только на 0ˢ.4.

Весьма большія личныя разности въ наблюденіяхъ прохожденій хронографическимъ способомъ получились при сравненіи американскихъ наблюдателей, опредѣлявшихъ въ 1866 году разность долготъ стараго и новаго материковъ по транс-атлантическому телеграфному каблю:

Gould — Mosman	$= + 0^s.45$
— — Dean	$= + 0.33$
— — Chandler	$= + 0.21$
— — Boutelle	$= + 0.43$
— — Goodfellow	$= + 0.30$

но сравненія эти невполнѣ надежны, такъ какъ наблюдатели пользовались для хронографическихъ наблюденій слишкомъ тугой клавишей, вслѣдствіе чего наблюденія нѣкоторыхъ изъ нихъ ненормально запаздывали.

Изъ всего вышеприведеннаго слѣдуетъ заключить, что личныя разности могутъ быть весьма велики при обоихъ способахъ наблюденій прохожденій и притомъ подвергаться годовымъ или систематическимъ измѣненіямъ, столь же значительнымъ, какъ и самыя разности, доходящимъ именно до полусекунды при хронографическомъ способѣ наблюденій и до цѣлой секунды при обыкновенномъ — по слуху.

IX.

Случайныя колебанія личныхъ разностей.

Мы только что видѣли, что среднія годовыя величины личныхъ разностей, вообще довольно постоянныя, подвергаются иногда довольно правильнымъ измѣненіямъ. Для практическихъ цѣлей весьма важно также знать, въ какой степени измѣнчивы личныя разности изо дня въ день, а также изъ часа въ часъ, такъ какъ отъ подобныхъ измѣненій непосредственно зависитъ благонадежность результатовъ различныхъ астрономическихъ опредѣленій. Первыя обстоятельныя изслѣдованія въ этомъ отношеніи были сдѣланы Плантамуромъ и Гиршемъ для хронографическаго способа наблюденій, по случаю опредѣленія ими разности долготъ Женевы и Невшателя. 16 Октября 1861 года и 26 Апрѣля 1862 года они опредѣляли свою личную разность наблюдая прохожденія звѣздъ поочередно черезъ послѣднія и черезъ первыя нити пассажнаго инструмента, и получили слѣдующіе результаты:

16 Октября (П — Г) $= - 0^s.202$ съ вѣроятною ошибкою $\pm$ 0.014 изъ 23-хъ звѣздъ
26 Апрѣля (П — Г) $= - 0.130$ — — — $\pm$ 0.006 — 42-хъ —

Замѣчательно не измѣненіе личной разности на $0^s.07$ въ теченіи полугода, а то обстоятельство, что личныя разности, выведенныя изъ отдѣльныхъ звѣздъ, были въ оба раза менѣе согласны между собою, чѣмъ сколько можно было бы ожидать по точности наблюденій, выводимой изъ согласія прохожденій черезъ отдѣльныя нити; именно, вѣроятныя ошибки личныхъ разностей, получавшихся изъ наблюденій отдѣльныхъ звѣздъ, были:

	16 Октября.	26 Апрѣля.
по согласію звѣздъ:	$\pm$ 0.066	$\pm$ 0.036
— — нитей:	$\pm$ 0.038	$\pm$ 0.018

т. е. вѣроятное измѣненіе личной разности, при переходѣ отъ одной звѣзды къ другой, было:

16 Октября $\pm 0^s.053$ или по ± 0.037 для ошибки каждаго наблюдателя.
26 Апрѣля ± 0.025 — — ± 0.017 — — — —

Такъ какъ 16-го Октября обстоятельства были невполнѣ благопріятны для наблюденій, то Плантамуръ и Гиршъ заключили изъ этихъ чиселъ, что подобныя измѣненія личныхъ ошибокъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ менѣе точны самыя наблюденія, и объяснили это тѣмъ, что къ общей причинѣ существованія личныхъ ошибокъ прикладывается въ послѣднемъ случаѣ еще большая или меньшая неувѣренность въ оцѣнкѣ момента, когда звѣзда раздѣляется нитью. Обнаружившаяся измѣняемость побудила ихъ произвести нѣсколько рядовъ наблюденій искуственныхъ прохожденій съ помощію прибора, который былъ уже описанъ нами на стр. 94. Вотъ результаты отдѣльныхъ рядовъ этихъ наблюденій; μ означаетъ вѣроятную ошибку результата изъ всего ряда, а m — вѣроятную ошибку прохожденія черезъ одну нить (*):

1862 г.	Личная ошибка Плантам.	Число набл.	μ	m	Личная ошибка Гирша.	Число набл.	μ	m
4 Ноября . .	$+0^s.103$	45	± 0.009	± 0.056	$+0.247$	6	$\pm 0^s.026$	± 0.071
— — . .	$+0.128$	33	.009	.053	$+0.178$	19	.009	.040
— — . .	$+0.048$	41	.006	.038	$+0.140$	41	.005	.030
5 — . .	$+0.068$	54	.005	.035	$+0.199$	22	.006	.027
— — . .	$+0.037$	37	.004	.026	$+0.169$	23	.005	.025
Среднія . .	$+0.060$	. .	. .	± 0.042	$+0.168$	. .	. .	± 0.033

Вѣроятное измѣненіе личной ошибки отъ ряда къ ряду вышло для Плантамура $= \pm 0^s.025$, а для Гирша $= \pm 0.020$, между тѣмъ какъ вѣроятная ошибка результата каждаго ряда, выведенная по согласію отдѣльныхъ наблюденій, была вообще значительно меньше $\pm 0^s.01$. Плантамуръ и Гиршъ раздѣлили на подобные же ряды вышеприведенныя астрономическія опредѣленія, сообразно промежуткамъ, раздѣлявшимъ наблюденія, и, присоединивъ къ нимъ еще одно опредѣленіе 23-го Мая изъ 9 звѣздъ, получили изъ отдѣльныхъ рядовъ слѣдующіе результаты:

				П. — Г.	Вѣр. ош. результата.
1861 г.	23 Мая	изъ	9 звѣздъ	$-0^s.082$	± 0.031
	16 Окт.	—	10 —	-0.239	.019
	— —	—	13 —	-0.181	.018
1862 г.	26 Апр.	—	4 —	-0.112	.021
	— —	—	7 —	-0.120	.008
	— —	—	31 —	-0.132	.007
	4 Нояб.	—	51 иск. прох.	-0.144	.030
	— —	—	52 — —	-0.050	.013
	— —	—	82 — —	-0.092	.008

(*) Такъ какъ я вездѣ оцѣнивалъ точность наблюденій вѣроятными ошибками, то и въ этомъ случаѣ перевелъ среднія ошибки, выведенныя Плантамуромъ и Гиршемъ, на вѣроятныя.

5 Нояб. изъ 76 иск. прох.	— 0.130	± 0.008
— — — 60 — —	— 0.133	.007
Среднее	= — 0ˢ.123	

Вѣроятное измѣненіе личной разности отъ ряду къ ряду получилось = ± 0ˢ.029, или же, разлагая поровну на каждаго наблюдателя, вѣроятное измѣненіе каждой личной ошибки было = ± 0ˢ.021. Наконецъ, группируя вмѣстѣ результаты каждаго дня, они получили:

1861 г.	23 Мая	изъ 9 звѣздъ	— 0ˢ.082	съ вѣр. ош.	± 0.031
—	16 Окт.	— 23 —	— 0.202	— — —	± 0.014
1862 г.	26 Апр.	— 42 —	— 0.130	— — —	± 0.006
—	4 Нояб.	— 185 прохожд.	— 0.072	— — —	± 0.008
—	5 —	— 136 —	— 0.129	— — —	± 0.005

Изъ чего оказывается, что вѣроятное измѣненіе личной разности для различныхъ эпохъ слишкомъ цѣлаго года было = ± 0ˢ.037, а вѣроятное измѣненіе личной ошибки одного наблюдателя = ± 0ˢ.026. И такъ личныя ошибки въ наблюденіяхъ прохожденій хронографическимъ способомъ подвержены нетолько систематическимъ измѣненіямъ въ теченіи одного или нѣсколькихъ лѣтъ, но и случайнымъ изо-дня въ день, и изъ часа въ часъ въ теченіи одного дня, и, наконецъ, въ теченіи даже одного часа при переходѣ отъ одной звѣзды къ другой.

Плантамуръ и Гиршъ заключили a fortiori, что подобныя же измѣненія личныхъ ошибокъ должны происходить и при обыкновенномъ способѣ наблюденій прохожденій—по слуху. И дѣйствительно существуютъ довольно солидныя фактическія доказательства меньшей измѣнчивости личныхъ ошибокъ при хронографическомъ способѣ. Такъ изъ гринвичскихъ наблюденій 1853 года, произведенныхъ обыкновеннымъ способомъ, Дункинъ нашелъ, по согласію выведенныхъ прямыхъ восхожденій, вѣроятную ошибку наблюденія одного прохожденія звѣзды черезъ 7 нитей ± 0ˢ.048; изъ наблюденій же 1857 года хронографическимъ способомъ та же ошибка вышла = ± 0ˢ.034. Соотвѣтственныя величины вѣроятныхъ ошибокъ, выведенныхъ изъ согласія наблюденій на отдѣльныхъ нитяхъ, были: ± 0.028 и ± 0.017. Первыя ошибки естественно больше, потому что ихъ увеличиваютъ, принятыя въ вычисленіяхъ, невполнѣ точныя величины: коллимацій, азимутовъ, наклонностей, хода часовъ и др., и, между прочимъ, ихъ величина зависитъ отъ измѣняемости личныхъ ошибокъ при переходѣ отъ наблюденій одной звѣзды къ другой. Вѣроятное дѣйствіе всѣхъ этихъ причинъ вмѣстѣ будетъ:

для обыкновеннаго способа: $\sqrt{(0.048)^2 - (0.028)^2} = \pm 0.039$,

— хронографическ. — $\sqrt{(0.034)^2 - (0.017)^2} = \pm 0.029$.

По мнѣнію самого Дункина, нѣтъ причины предполагать, чтобы вліяніе упомянутыхъ инструментальныхъ ошибокъ на прямыя восхожденія было больше въ одинъ годъ, чѣмъ въ другой, а потому по величинѣ:

$$\sqrt{(0.039)^2 - (0.029)^2} = \pm 0.025$$

мы можемъ судить о томъ, насколько измѣненіе личныхъ ошибокъ гринвичскихъ астрономовъ было больше при обыкновенномъ способѣ наблюденій, чѣмъ при хронографическомъ. То же доказываютъ слѣдующія опредѣленія личныхъ разностей между Петерсомъ, Гусевымъ, Винеке и Папе, произведенныя въ Іюнѣ 1858 года, послѣ установки въ Альтонской обсерваторіи пишущаго прибора. Личная разность каждыхъ двухъ сравнивавшихся лицъ обнаруживалась изъ

поочередныхъ наблюденій прохожденій звѣздъ черезъ первыя и послѣднія нити инструмента. Вотъ результаты:

Обыкновенный способъ по слуху:

1858 г.	Личныя разности.	Число звѣздъ.	ε	ε_1
3 Іюня	Г — Пт = —0ᶜ.089	8	± 0.070	± 0.175
3 —	Г — П = + 0.020	8	.070	.173
7 —	П — Пт = — 0.108	12	.078	.111
17 —	П — В = — 0.208	11	.068	.114
19 —	Пт — В = — 0.050	14	.067	.130
Хронографическій способъ.				
2 Іюня	Г — Пт = — 0.105	10	± 0.050	± 0.074
2 —	Г — П = — 0.063	8	.055	.030
8 —	П — Пт = — 0.140	12	.040	.047
18 —	П — В = + 0.128	14	.053	.081
20 —	Пт — В = + 0.171	14	.057	.074

Здѣсь величина ε есть вѣроятная ошибка результата изъ наблюденій одной звѣзды, выведенная по согласію отдѣльныхъ нитей, а ε_1 таже ошибка, выведенная изъ сравненія результатовъ разныхъ звѣздъ. Послѣдняя величина больше первой только вслѣдствіе измѣненія личной разности при переходѣ отъ одной звѣзды къ другой, и мы видимъ, что отношеніе ε_1 къ ε значительно больше при обыкновенномъ способѣ, чѣмъ при хронографическомъ, не смотря на то, что для сравнивавшихся астрономовъ послѣдній способъ былъ новъ.

Что и при обыкновенномъ способѣ наблюденій прохожденій могутъ иногда случаться лишь небольшія измѣненія личныхъ разностей день ото дня, то это видно, напримѣръ, изъ слѣдующихъ сравненій **Леверрье и Леписсье**, произведенныхъ при опредѣленіи разности долготъ Бреста и Парижа въ 1863 году ([22]):

1863 г.					Леверрье — Леписсье.	
Янв.	28	изъ	19	звѣздъ .	+ 0ᶜ.25	+ 0ᶜ.230
—	31	—	26	— .	+ 0.21	
Іюня	7	—	19	— .	+ 0.10	+ 0.156
—	8	—	18	— .	+ 0.11	
—	8	—	16	— .	+ 0.21	
—	15	—	32	— .	+ 0.15	
—	16	—	8	— .	+ 0.18	
—	17	—	29	— .	+ 0.18	
—	21	—	7	— .	+ 0.10	
—	26	—	26	— .	+ 0.22	

Сент. 18	— 29	изъ 42 звѣздъ	.	+ 0.07	} + 0.070
Декаб. 2	— 11	—	.	+ 0.10	
— 3	— 20	—	.	+ 0.05	} + 0.077
— 18	— 13	—	.	+ 0.08	

Вѣроятная ошибка результата одного дня вышла менѣе ± 0ˢ.033; слѣдовательно личныя ошибки наблюдателей измѣнялись изо дня въ день почти также, какъ у Плантамура и Гирша при хронографическомъ способѣ наблюденій. Въ измѣненіи личной разности втеченіи года замѣтна, какъ будто, нѣкоторая постепенность, но данныхъ слишкомъ недостаточно, чтобы сказать на этотъ счетъ что-либо болѣе утвердительное.

Измѣнчивость личныхъ ошибокъ втеченіи короткаго промежутка времени, при наблюденіяхъ прохожденій по слуху, никогда не обнаруживалась въ такой сильной степени, какъ во время большой хронометрической экспедиціи 1845 года для опредѣленія долготы Москвы отъ Пулкова у одного изъ наблюдателей, именно у Александрова, которому сначала предполагалось поручить опредѣленія времени въ промежуточной станціи—Валдаѣ. Вотъ результаты (каждый полученъ изъ наблюденій нѣсколькихъ звѣздъ) сравненій его на различныхъ инструментахъ съ О. Струве; причемъ числа, помѣщенныя въ скобкахъ, получены ненепосредственно, а черезъ сравненіе Александрова съ Дёлленомъ, котораго разность съ О. Струве была извѣстна и сохранялась довольно удовлетворительно: (6) и (35)

Александровъ = О. Струве +

Рефракторъ.		Меридіанный кругъ.		Пассаж. 4 ф. инстр. Эртеля.	
Мая 8	+0ˢ.52	Мая 10	— 0.05	Мая 9	— 0.56
	+ 0.51		(— 0.11)		(— 0.26)
	(+ 0.41)			Мая 11	(— 0.51)
	(+ 0.36)			Іюля 4	(+ 0.18)
Мая 10	+ 0 32			Іюля 5	+ 0.24
	+ 0.32			Іюля 7	+ 0.23
	(+ 0.26)			Ноября 6	(— 0.37)
	(+ 0.31)			Ноября 8	(— 0.46)
Мая 11	— 0.09				
	— 0 19				
	— 0 25				

Перемѣны такъ огромны, что заставляютъ подозрѣвать какую-нибудь ненормальную вызвавшую ихъ причину; но, очевидно, послѣдняя кроется не въ томъ, что сравненія производились на разныхъ инструментахъ, потому что несогласія различныхъ опредѣленій другъ съ другомъ и на одномъ и томъ же инструментѣ доходятъ до 0ˢ.8. Впрочемъ объ этомъ интересномъ случаѣ мы будемъ имѣть случай сказать еще нѣсколько словъ впослѣдствіи.

Съ другой стороны, какъ примѣръ весьма значительнаго измѣненія личныхъ разностей при хронографическихъ наблюденіяхъ прохожденій, мы можемъ указать на измѣненіе, происшедшее въ 1866 году во время опредѣленія разности долготъ стараго и новаго материковъ при помощи транс-атлантическаго кабля. Изъ спеціальныхъ сравненій наблюдателей получились слѣдующія личныя разности:

Goodfellow — Gould	=	— 0ˢ.30
— — Mosman	=	+ 0.15
— — Dean	=	+ 0.03

Goodfellow — Chandler = — 0.09
— — Boutelle = + 0.13,

изъ чего выходило, что:

Gould — Mosman = + 0ˢ.45
и Boutelle — Chandler = — 0.22;

между тѣмъ какъ изъ сравненій поправокъ времени, полученныхъ въ одномъ и томъ же мѣстѣ во время самаго опредѣленія долготы, слѣдовало заключить, что:

Gould — Mosman = + 0ˢ.02
и Boutelle — Chandler = — 0.04.

Гульдъ объясняетъ происшедшее измѣненіе личныхъ разностей тѣмъ, что при спеціальныхъ сравненіяхъ и при наблюденіяхъ прохожденій во время опредѣленія долготы употреблялись разныя клавиши для прерыванія тока: въ первомъ случаѣ, говоритъ онъ, пружина у клавиши была слишкомъ туга, вслѣдствіе чего сигналы нѣкоторыхъ наблюдателей сильно запаздывали. Такимъ образомъ для вывода долготы пришлось судить о личныхъ разностяхъ наблюдателей не изъ спеціальныхъ сравненій, а изъ постороннихъ, невполнѣ убѣдительныхъ, соображеній.

Все вышеизложенное показываетъ, что, какимъ бы способомъ ни наблюдались прохожденія, мы всегда оцѣниваемъ окончательный результатъ вѣроятной ошибкой, меньшей дѣйствительной, т. е. той, которая бы получилась изъ сравненія нѣсколькихъ подобныхъ же окончательныхъ результатовъ. Въ самомъ дѣлѣ, по согласію наблюденій отдѣльныхъ нитей, мы приписываемъ цѣлому прохожденію нѣкоторую вѣроятную ошибку; но она меньше той, которая получилась бы изъ согласія нѣсколькихъ прохожденій другъ съ другомъ. Затѣмъ изъ нѣсколькихъ прохожденій мы выводимъ съ нѣкоторою вѣроятною ошибкою, напримѣръ, поправку часовъ; но эта ошибка окажется больше, если мы сравнимъ между собою нѣсколько полученныхъ поправокъ. Точно также изъ наблюденій, произведенныхъ втеченіи цѣлаго дня, мы получаемъ результатъ, напр., разность долготъ, болѣе несогласный съ результатами другихъ дней, чѣмъ можно было бы ожидать, судя по вѣроятнымъ ошибкамъ отдѣльныхъ наблюденій. Наконецъ и окончательному выводу долготы изъ нѣсколькихъ опредѣленій мы приписываемъ, вообще говоря, бо́льшую точность, чѣмъ она есть на самомъ дѣлѣ. И происходитъ все это отъ чрезвычайно неправильныхъ измѣненій личныхъ ошибокъ. Эта измѣнчивость такъ велика, что совершенно покрываетъ неточность, оказывающуюся въ результатахъ вслѣдствіе случайныхъ ошибокъ наблюденій. Такимъ образомъ главная выгода хронографическаго способа передъ обыкновеннымъ по слуху заключается не въ бо́льшей точности наблюденій прохожденій на отдѣльныхъ нитяхъ, и не въ возможности при немъ увеличить вдвое или втрое число нитей, и вовсе не въ меньшей величинѣ свойственныхъ ему личныхъ ошибокъ, а только въ меньшей измѣняемости этихъ послѣднихъ. Отъ какихъ именно условій зависитъ степень измѣняемости личныхъ ошибокъ—это ни для какого способа наблюденій достаточно еще не изслѣдовано. Амплитуда неправильныхъ колебаній, какъ будто, зависитъ отъ благонадежности самихъ наблюденій, т. е. отъ благопріятности обстоятельствъ, при которыхъ они производятся; но это замѣчаніе, сдѣланное Плантамуромъ и Гиршемъ, требуетъ еще многихъ подтвержденій, чтобы имѣть общее значеніе.

X.

Вліяніе боя часовъ на величину личной ошибки.

У Бесселя, наблюдавшаго прохожденія обыкновенно на цѣлую секунду раньше другихъ астрономовъ, упрежденіе въ оцѣнкѣ времени прохожденій уменьшалось на $0^{s}.5$, когда онъ пользовался хронометромъ, бившимъ полусекунды. На основаніи этого страннаго факта, которому Бессель не далъ никакого объясненія, Энке высказалъ предположеніе ([16]), что разность Бесселя со всѣми другими астрономами происходила отъ того, что при счетѣ, какъ секундъ, такъ и полусекундъ, онъ опаздывалъ всегда на одинъ ударъ. Мнѣніе это раздѣляетъ также Вольфъ (въ Парижѣ), доказывая его правдоподобность такимъ же фактомъ, случившимся въ Парижской обсерваторіи ([20]): один наблюдатель также означалъ времена прохожденій на цѣлую секунду меньше своихъ товарищей; но достаточно было, говоритъ Вольфъ, нѣсколькихъ наблюденій искуственныхъ прохожденій, чтобы убѣдить этого наблюдателя въ его ошибкѣ и привести его къ нормальному счету секундъ. Хотя предположеніе Энке и оправдалось въ этомъ послѣднемъ случаѣ, тѣмъ не менѣе оно не можетъ быть приложимо къ Бесселю и никоимъ образомъ не можетъ служить объясненіемъ большихъ личныхъ разностей въ другихъ случаяхъ. Петерсъ положительно опровергаетъ его ([16]), замѣчая, что Бессель наблюдалъ раньше другихъ на цѣлую секунду только прохожденія звѣздъ; мгновенныя же свѣтовыя явленія онъ наблюдалъ лишь на $0^{s}.25$ раньше Аргеландера; слѣдовательно, принимая объясненіе Энке, надо было бы допустить, что Бессель измѣнялъ способъ счета при различныхъ наблюденіяхъ; а это невѣроятно. Сверхъ того, большія личныя разности, доходящія почти до цѣлой секунды, возрастаютъ иногда (какъ у Мэна съ Рожерсономъ) (стр. 102) отъ 0 безъ всякаго скачка; объясненіе же Энке допускаетъ только быстрое измѣненіе личной ошибки. Разность самого Бесселя со Струве была въ 1814 году весьма мала, и рѣшительно нельзя допустить, чтобы опытный уже и непрерывавшій своей практики астрономъ могъ измѣнить свой способъ счета, помимо своей воли и не замѣтивъ самъ этого измѣненія. И такъ мы не имѣемъ достаточныхъ поводовъ объяснять огромную личную разность Бесселя съ другими астрономами вышеприведеннымъ предположеніемъ и должны признать, что эта разность, при пользованіи полусекунднымъ хронометромъ, уменьшалась до $0^{s}.5$ не вслѣдствіе ошибочности счета, а отъ какихъ нибудь иныхъ причинъ.

Въ бумагахъ покойнаго В. Я. Струве, касающихся личныхъ уравненій и предоставленныхъ мнѣ О. В. Струве, я нашелъ одинъ фактъ, менѣе поразительный, но подобнаго же свойства, какъ и замѣченный Бесселемъ. Въ письмѣ отъ 13 Августа 1834 года Николаи сообщаетъ В. Я. Струве слѣдующіе результаты ихъ сравненій въ Маннгеймѣ 10 Августа:

Часы, бьющіе цѣлыя секунды:

Звѣзды.	Разность. Николаи — Струве.	
1. ζ Herculis	$-0^{s}.37$	
2. η —	-0.60	
3. k Ophiuchi	-0.34	
4. ε Herculis	-0.59	
5. η Ophiuchi	-0.43	Ср. $= -0^{s}.46$
6. σ —	-0.35	
7. α —	-0.70	
8. β —	-0.34	

Хронометръ, бьющій полусекунды:

Звѣзды.	Разность. Николаи — Струве.	
1. μ Herculis	$-0^{s}.30$	
2. ν Ophiuchi	-0.07	$-0^{s}.21$
3. p —	-0.35	
4. s^2 —	-0.13	

Не смотря на небольшое число наблюденныхъ звѣздъ, уменьшеніе личной разности на 0^s.25 при наблюденіяхъ съ хронометромъ никакъ нельзя приписать простой случайности. Николаи остроумно замѣчаетъ, что если бы личная разность продолжала уменьшаться все вдвое и вдвое съ уменьшеніемъ вдвое промежутковъ между ударами хронометра, то при безконечно-частыхъ ударахъ она изчезла бы совершенно.

Вотъ еще факты, которые относятся къ занимающему насъ вопросу, хотя и не могутъ, кажется, быть особенно полезны для его разъясненія: Изъ сравненій В. Струве съ различными астрономами, въ Дерптѣ, мы находимъ: (35)

Въ 1823 г. 11 и 13 Іюня: Струве—Аргеландеръ $= -0^s.194\ (\pm 0.014)$ изъ 42 зв. (при счетѣ цѣлыхъ сек.)
14 — — — — $= -0.227\ (\pm 0.014)$ — 16 — (при сч. полусек. удар.)
Въ 1825 г. 1, 4 и 10 Іюня: Струве—Кнорре $= -0.129\ (\pm 0.012)$ — 29 — (при счетѣ цѣлыхъ сек.)
16 — — — — $= -0.199\ (\pm 0.024)$ — 13 — (при сч. полусек. удар.)

Въ этихъ двухъ случаяхъ чувствительнаго и несомнѣннаго вліянія боя часовъ на личныя разности незамѣтно. Въ слѣдующей таблицѣ приведены среднія абсолютныя личныя ошибки, полученныя изъ наблюденій искуственныхъ прохожденій на приборѣ Кайзера; n означаетъ число наблюденныхъ нитей:

Часы, бьющіе секунды.

Наблюдатели:	Kam.	n	Binkes.	n	P. J. Kaiser.	n	F. Kaiser	n	V. Hennekeller.	n	Bakhuysen.	n
1861 г. 7 — 25 Мая . .	+0^s.02	80	— 0.04	110	— 0.08	140	. .	. .	. .	. .	— 0.04	110
1862 г. 10 — 20 Ноябр.	— 0.06	27	— 0.06	53	— 0.09	37	+ 0.11	60	— 0.01	53	. .	. .
Тринадцати-бойщикъ.												
1861 г. 26 Апр.—7 Мая . .	+0^s.01	111	0.00	101	— 0.08	91	. .	. .	. .	. .	+ 0.03	111
1862 г. 10 — 13 Ноябр.	— 0.09	27	— 0.06	40	— 0.05	27	+ 0.02	52	— 0.15	40	. .	. .

У первыхъ трехъ наблюдателей личныя ошибки измѣнялись нечувствительно; четвертый [illegible] пятый наблюдали прохожденія съ XIII-бойщикомъ замѣтно раньше, а послѣдній нѣсколько позже.

Я перейду теперь къ результатамъ, полученнымъ мною въ 1870 году изъ своихъ наблюденій на пассажномъ инструментѣ геодезической обсерваторіи. Прохожденія каждой звѣзды я наблюдалъ на первыхъ 6-ти нитяхъ съ помощію секундныхъ часовъ Пиля, а остальныя 6 или 7 нитей съ звѣзднымъ хронометромъ, бившимъ полусекунды; или же — наоборотъ. Часы сравнивались съ хронометромъ посредствомъ XIII-бойщика приблизительно черезъ каждыя 20 минутъ, и этихъ рѣдкихъ сравненій было вполнѣ достаточно для послѣдующихъ выводовъ, такъ какъ относительный ходъ обоихъ часовъ сохранялся во все время наблюденій весьма удовлетворительно. Слѣдующія числа, $P - Y = \Delta$, суть разности временъ прохожденій, замѣченныхъ съ часами P и съ хронометромъ Y:

Марта 4.		Марта 5.			Марта 27.	Іюля 9.
— 0°.30	— 0°.25	— 0°.14	— 0°.13	— 0°.18	— 0°.07	— 0°.13
— 0.20	— 0.16	— 0.10	— 0.14	— 0.14	— 0.16	— 0.19
— 0.11	— 0.18	— 0 13	— 0.11	— 0.15	— 0.31	— 0.10
— 0.13	— 0.21	— 0.10	— 0.20	— 0.24	— 0.09	— 0.15
— 0.13	— 0.17	— 0.04	— 0.15	— 0.00	+ 0.02	— 0.13
— 0.14	— 0.33	+ 0.03	— 0.14	— 0.14	— 0.06	+ 0.04
— 0.17	— 0.31	— 0.08	— 0.22	— 0.12	— 0.06	— 0.28
— 0.14	— 0.21	— 0.13	— 0.37	— 0.35	— 0.08	— 0.10
— 0.01	— 0.14	+ 0.02	— 0.10	— 0.24	— 0.18	— 0.08
— 0.16	— 0.08	— 0.16	— 0.17	— 0.20	— 0 02	— 0.05
— 0.05	— 0.37	— 0.06	— 0.18			— 0.07
— 0.14	— 0.04					— 0.16
— 0.34						

Среднее: — 0°.179 (± 0.012) (изъ 25 звѣздъ). — 0°.143 (± 0.010) (изъ 32 звѣздъ). —0°.101 (±0.019) (изъ 10 звѣздъ). —0°.117 (±0.015) (изъ 12 звѣздъ).

Тутъ вѣроятныя ошибки среднихъ результатовъ каждаго дня выведены изъ согласія результатовъ отдѣльныхъ звѣздъ, склоненія которыхъ не превосходили 60°; для того же, чтобы имѣть возможность судить болѣе обстоятельно о точности этихъ наблюденій и результатовъ, въ слѣдующей табличкѣ приведены: вѣроятныя ошибки прохожденій черезъ отдѣльныя нити—ε_1 и ε_2 и числа наблюденныхъ нитей n_1 и n_2 съ часами и съ хронометромъ; затѣмъ вѣроятныя ошибки результата P—Y изъ одной звѣзды, выведенныя, съ одной стороны, по формулѣ $\sqrt{\left(\frac{\varepsilon_1}{\sqrt{n_1}}\right)^2+\left(\frac{\varepsilon_2}{\sqrt{n_2}}\right)^2}$ и обозначенныя черезъ *e*, и, съ другой стороны, выведенныя изъ уклоненій отдѣльныхъ результатовъ P — Y отъ ихъ общаго средняго для цѣлаго дня — обозначенныя черезъ *e'*; наконецъ, величины $\sqrt{(e')^2-(e)^2}$, показывающія превышеніе *e'* надъ *e*, вслѣдствіе зависимости *e'* отъ ошибочности въ сравненіяхъ и отъ неправильностей въ ходахъ часовъ и хронометра, а главнымъ образомъ отъ измѣнчивости личныхъ ошибокъ, какъ въ наблюденіяхъ съ часами, такъ и съ хронометромъ, при переходѣ отъ одной звѣзды къ другой:

1870 г.	ε_1	ε_2	n_1	n_2	e'	e	$\sqrt{(e')^2-(e)^2}$
Марта 4	± 0°.098	± 0°.070	130	143	± 0.063	± 0.053	± 0°.034
— 5	0.089	0.062	192	193	0.054	0.045	0.030
— 27	0.102	0 068	64	61	0.059	0.049	0.034
Іюля 9	0.084	0.063	78	72	0.052	0.042	0.029

Не было ни малѣйшаго сомнѣнія въ зависимости моей личной ошибки при оцѣнкѣ прохожденій отъ рода употреблявшихся часовъ. Для объясненія этого факта мнѣ казались возможными двѣ причины: первая заключалась въ замѣтной разницѣ характера ударовъ часовъ Пиля и хронометра; удары послѣдняго были коротки и рѣзки, тогда какъ у часовъ были продолжительны; и, если можно такъ выразиться, мягки; притомъ во время наблюденій я замѣтилъ у себя инстинктивное побужденіе относить положеніе звѣзды въ полѣ зрѣнія къ концу звуковаго ощущенія, между тѣмъ какъ при сравненіи часовъ съ XIII-бойщикомъ я считалъ лучшими тѣ совпаденія, рип которыхъ ударъ XIII-бойщика приходился въ моментъ наибольшей силы звука часовъ

Вслѣдствіе того естественно должна была происходить разница въ моментахъ прохожденій, замѣчаемыхъ при помощи часовъ и при помощи хронометра, и именно съ тѣмъ знакомъ, какой дѣйствительно оказывался изъ наблюденій. Вторая причина обнаружившейся разности могла заключаться въ ошибочной и различной въ обоихъ случаяхъ оцѣнкѣ дробныхъ промежутковъ отъ нити до звѣзды; такое предположеніе основывалось на томъ, что промежутокъ между двумя запоминаемыми положеніями звѣзды, принимаемый за единицу при оцѣнкѣ разстояній, вдвое болѣе въ одномъ случаѣ, чѣмъ въ другомъ. Но какъ ни продолжительны были удары часовъ, они не продолжались же болѣе 0ˢ.1 и невѣрность перваго объясненія тотчасъ бы обнаружилась, какъ скоро я получилъ бы прежній же результатъ не съ часами, а съ тѣмъже хронометромъ Y, но только при счетѣ его секундныхъ ударовъ. На этомъ основаніи я сталъ наблюдать прохожденія, считая на первыхъ нитяхъ секундные, а на послѣднихъ—полусекундные удары того же самаго хронометра, или обратно. При этомъ я долженъ замѣтить, что, когда я считалъ цѣлыя секунды, промежуточный ударъ хронометра для меня почти пропадалъ, и я не могъ пользоваться имъ для болѣе точной оцѣнки прохожденій. Вотъ результаты наблюденій отдѣльныхъ звѣздъ.

Δ' = времени прохожденія при счетѣ секундъ — времени прохожденія при счетѣ ударовъ:

	15 Мая.		4 Іюля.		9 Іюля.	
	— 0ˢ.09	— 0ˢ.20	0ˢ.00	— 0ˢ.08	0ˢ.00	— 0ˢ.01
	— 0.20	— 0.15	+ 0.01	— 0.02	— 0.09	— 0.07
	— 0.07	+ 0.01	— 0.16	+ 0.02	+ 0.01	— 0.02
	— 0.04	— 0.08	— 0.17	— 0.20	— 0.03	+ 0.01
	— 0.07	— 0.11	— 0.07	— 0.03	— 0.05	— 0.10
	— 0.04	— 0.00	— 0.15	— 0.02		
			— 0.25	— 0.13		
Среднее	— 0ˢ.087 (± 0ˢ.013) (изъ 12 звѣздъ).		— 0.089 (± 0.014) (изъ 14 звѣздъ).		— 0.035 (± 0.010) (изъ 10 звѣздъ).	

Если сравнить среднее изъ всѣхъ этихъ чиселъ, = — 0ˢ.073, съ среднимъ изъ прежнихъ результатовъ, = — 0ˢ.135, то замѣтимъ, что опредѣляемая разность хотя и уменьшилась, при замѣнѣ часовъ хронометромъ, на 0ˢ.06, но все еще осталась болѣе 0ˢ.07. И такъ первое объясненіе изслѣдуемой разности довольно правдоподобно. Чтобы убѣдиться въ замѣтномъ дѣйствіи второй изъ вышеуказанныхъ причинъ и годности ея для объясненія оставшейся части разности, я выбралъ изъ наблюденныхъ мною звѣздъ только тѣ, у которыхъ и при часахъ, и при хронометрѣ, встрѣчались оцѣнки nˢ.00; слѣдовательно взялъ только тѣ случаи, когда мнѣ казалось, что звѣзда раздѣляется нитью пополамъ какъ-разъ въ моментъ удара часовъ или хронометра. Изъ однѣхъ такихъ оцѣнокъ получились слѣдующія разности:

Δ_0 = времени прохожденія по часамъ **P** — времени прохожденія по хронометру **Y**.

	Марта 4.	Марта 5.			Марта 27.	Іюля 9.	
	— 0ˢ.07	— 0ˢ.20	— 0ˢ.12	+ 0ˢ.02	— 0ˢ.06	— 0ˢ.18	— 0ˢ.01
	— 0.12	+ 0.08	— 0.11	— 0.09	+ 0.04	— 0.24	— 0.30
	— 0.10	— 0.15	+ 0.02	— 0.42	— 0.00	+ 0.14	— 0.12
	— 0.26	— 0.11	— 0.05	— 0.41	— 0.07	— 0.21	— 0.16
	— 0.22	— 0.33	— 0.30	— 0.16	— 0.16	— 0.16	— 0.17
	— 0.30	— 0.30	— 0.13	— 0.35	— 0.25		
	— 0.50	— 0.16			— 0.04		
	— 0.39						
Среднее:	— 0.24	— 0.17			— 0.08	— 0.14	

$\Delta'_{\circ}$ = Времени прохожденія при счетѣ секундъ хронометра Y — времени прохожденія при счетѣ его ударовъ.

Мая 15.	Іюля 4.		Іюля 9.		
+ 0ˢ.06	— 0ˢ.09	— 0ˢ.18	+ 0ˢ.06	— 0ˢ.22	+ 0ˢ.01
— 0.27	— 0.05	— 0.21	+ 0.06	— 0.02	— 0.22
— 0.20	— 0.57		0.00	— 0.06	
Среднее: — 0.14	— 0.22		— 0.05		

Помѣстивъ средніе результаты $\Delta_{\circ}$ и $\Delta'_{\circ}$ рядомъ съ Δ и Δ', выведенными выше изъ оцѣнокъ всевозможныхъ дробей:

		Δ	$\Delta_{\circ}$			Δ'	$\Delta'_{\circ}$
Марта	4	— 0ˢ.18	— 0.24	Марта	15	— 0.09	— 0.14
—	5	— 0.14	— 0.17	Іюля	4	— 0.09	— 0.22
—	27	— 0.10	— 0.08	—	9	— 0.04	— 0.05
Іюля	9	— 0.12	— 0.14				
Среднее		— 0.14	— 0.16	Среднее		— 0.07	— 0.13

мы увидимъ, что изслѣдуемая разность получалась изъ оцѣнокъ совпаденій даже большею, чѣмъ изъ всѣхъ оцѣнокъ вмѣстѣ; такъ что если вторая причина измѣненія личной ошибки и существовала, то она скорѣе уменьшала разность, а не увеличивала. Остается несомнѣннымъ, что я всегда относилъ звѣзду нѣсколько впередъ при болѣе продолжительныхъ промежуткахъ времени между считаемыми ударами, каковы бы ни были свойства послѣднихъ. Нѣсколько опытовъ на приборѣ для опредѣленія абсолютныхъ личныхъ ошибокъ, принадлежащемъ главной Пулковской обсерваторіи, показали, что моя отрицательная абсолютная ошибка при наблюденіяхъ прохожденій уменьшалась, когда я считалъ удары хронометра вмѣсто цѣлыхъ секундъ. Кстати я приведу здѣсь результаты наблюденій другихъ лицъ на этомъ же приборѣ:

Абсолютныя личныя ошибки въ наблюденіяхъ прохожденій.

1870 года	Шарнгорстъ.	Число набл.	Савицкій.	Число набл.	Цингеръ.	Число набл.	Кортацци.	Число набл.
11 Мая: секунды часы	— 0ˢ.11	17	— 0.10	20	— 0.22	26	— 0.18	18
полусек. хроном.	— 0.07	17	— 0.07	24	— 0.14	23	— 0.05	17
13 Мая: секунды часы	— 0.12	17	— 0.04	13	— 0.22	15	— 0.23	13
полусек. хроном.	— 0.14	44	— 0.05	34	— 0.15	28	— 0.08	31
Δ = часы — хроном.	— 0.010		— 0.010		— 0.075		— 0.140	

У г. Кортацци, также какъ и у меня, довольно большая отрицательная абсолютная ошибка вышла значительно меньше при наблюденіяхъ съ хронометромъ; т. е. мы оба замѣчали прохожденія съ хронометромъ сравнительно позже, чѣмъ съ часами. У большинства наблюдателей и, между прочимъ, у В. Струве съ Кнорре и Аргеландеромъ, какъ мы видѣли, не оказывалось значительной разницы при наблюденіяхъ съ часами и хронометромъ, вслѣдствіе чего съ большою вѣроятностію слѣдуетъ приписать вышеприведенное измѣненіе личной разности

В. Струве и Николаи на 0^s.25, измѣненію послѣдняго; впослѣдствіи же (стр. 131) мы увидимъ, что Николаи наблюдалъ раньше всѣхъ астрономовъ, съ которыми онъ сравнивался, и будемъ имѣть поводъ предполагать, что его абсолютная ошибка была весьма велика и отрицательная; она, слѣдовательно, уменьшалась, когда онъ наблюдалъ съ хронометромъ. У Бесселя, имѣвшаго огромную отрицательную ошибку, уменьшеніе ея при пользованіи хронометромъ было также огромно. И такъ можно, кажется, придти къ заключенію, что большія отрицательныя ошибки въ оцѣнкѣ времени прохожденій уменьшаются съ уменьшеніемъ интерваловъ между ударами часовъ. Конечно подобное замѣчаніе еще не можетъ быть возведено въ непреложный законъ; но, во всякомъ случаѣ, вліяніе боя часовъ на оцѣнку времени прохожденій надо считать несомнѣнно доказаннымъ фактически.

XI.

Вліяніе скорости движенія звѣзды и увеличенія инструмента на величину личныхъ ошибокъ.

Открывъ существованіе постоянныхъ личныхъ ошибокъ, Бессель тотчасъ же призналъ необходимымъ изслѣдовать, не измѣняются-ли онѣ съ видимою скоростію движенія звѣздъ, т. е. не искажаютъ-ли онѣ опредѣленія разностей прямыхъ восхожденій звѣздъ различныхъ склоненій. Съ этою цѣлію онъ наблюдалъ (11) экваторіальныя звѣзды при обыкновенномъ увеличеніи своего инструмента въ 182 раза и при другомъ, меньшемъ, именно въ 66 разъ. При послѣднемъ увеличеніи видимая скорость звѣзды уменьшалась настолько, что соотвѣтствовала склоненію около 70°. Такъ какъ при обоихъ этихъ увеличеніяхъ Бессель не нашелъ никакой разницы въ своихъ наблюденіяхъ, то и заключилъ, что его личная ошибка не измѣнялась для звѣздъ склоненій 0° и 70°, а, слѣдовательно, разности прямыхъ восхожденій опредѣлялись вѣрно.

Въ послѣднее время парижскій астрономъ Вольфъ заявилъ и отчасти доказалъ, что это заключеніе невполнѣ строго; во-первыхъ потому, что при различныхъ увеличеніяхъ окуляра измѣняется нетолько видимая скорость движенія звѣзды, но и толщина нитей, которая сама-по-себѣ можетъ измѣнять постоянную личную ошибку; слѣдовательно нельзя отожествлять наблюденій при иной силѣ окуляра съ наблюденіями звѣздъ иного склоненія; во-вторыхъ потому, что положеніе головы наблюдателя и сжиманіе глазнаго яблока собственнымъ его вѣсомъ измѣняются съ высотою наблюдаемой звѣзды и могутъ вліять на личную ошибку; между тѣмъ въ опытахъ Бесселя эти элементы оставались постоянными. Однако изъ опытовъ самого Вольфа оказалось, что вліяніе послѣдняго обстоятельства, по крайней мѣрѣ для него, ничтожно. Онъ наблюдалъ прохожденія искуственной звѣзды, смотря въ трубу своего прибора непосредственно или же посредствомъ призмы, придѣланной къ окуляру и отражавшей лучи сверху внизъ. Въ послѣднемъ случаѣ онъ наблюдалъ прохожденія, (20) лежа на спинѣ, подобно тому, какъ наблюдаются зенитныя звѣзды, и его ошибка въ этомъ случаѣ была = — 0^s.12; въ первомъ же — 0^s.11. Разность, какъ видно, совершенно ничтожная, и дѣйствительное существованіе которой весьма сомнительно. Но вліяніе увеличенія окуляра изъ опытовъ Вольфа оказалось довольно замѣтнымъ. Вотъ полученные имъ средніе результаты, съ вѣроятною ошибкою каждаго около 0^s.005:

Увеличенія:	38	77	133
Личныя ошибки:	— 0.157	— 0.111	— 0.104

Такимъ образомъ малое увеличеніе весьма замѣтно увеличивало отрицательную ошибку Вольфа. Измѣняя же скорость движенія искуственной звѣзды и оставляя увеличеніе постояннымъ и равнымъ 77, Вольфъ получилъ слѣдующія величины:

Продолжительности прохожденія звѣзды черезъ 5 нитей:	31^s	40^s	53^s	87^s
Личныя ошибки.	$-0^s.141$	-0.120	-0.108	-0.091

При употребленномъ увеличеніи скорость 53^s соотвѣтствовала скорости экваторіальной звѣзды. Съ возрастаніемъ скорости движенія личная ошибка увеличивалась довольно правильно и несомнѣнно, такъ какъ каждому результату слѣдовало приписать вѣроятную ошибку неболѣе $\pm 0^s.006$. Сравнивая результаты обоихъ рядовъ, мы замѣчаемъ, что вліяніе увеличенія окуляра на измѣненіе личной ошибки можетъ быть совсѣмъ иное, чѣмъ предполагалъ a priori Бессель.

Приведемъ теперь результаты наблюденій, произведенныхъ въ Лейденской обсерваторіи съ усовершенствованнымъ приборомъ Кайзера для опредѣленія абсолютныхъ личныхъ ошибокъ. Свѣтлый кружокъ и его движеніе установлены были такъ, чтобы изображать экваторіальную звѣзду, наблюдаемую въ инструментъ съ увеличеніемъ въ 50 разъ и 200 разъ. Слѣдующія числа представляютъ среднія личныя ошибки изъ наблюденій нѣсколькихъ дней ([35]):

По слуху.

1867 г.	Увеличеніе.	N. M. K.	V. H.	P. J. K.	F. K.	Число наблюд. нитей.	Средняя вѣр. ош. каждаго результата.
Рядъ A. . .	50	— 0.188	— 0.055	— 0.032	+ 0.094	200	± 0.013
Ряды C и F.	200	— 0.160	— 0.124	— 0.018	+ 0.141	400	± 0.006
Съ пишущимъ приборомъ.							
Рядъ B. . .	50	— 0.028	+ 0.074	+ 0.096	+ 0.094	100	± 0.006
Ряды D и G.	200	+ 0.029	+ 0.082	+ 0.051	+ 0.067	200	± 0.006

Хотя измѣненія личныхъ ошибокъ доходили иногда до $0^s.07$, однако нельзя быть вполнѣ увѣреннымъ, что они происходили именно отъ изслѣдуемой причины, потому что наблюденія при различныхъ увеличеніяхъ не перемѣшивались между собою, а отдѣлялись другъ отъ друга промежутками около недѣли; въ теченіи этого времени личныя ошибки, при одномъ и томъ же увеличеніи, могли легко измѣняться на $0^s.05$ и на $0^s.07$; что и дѣйствительно замѣчалось у нѣкоторыхъ лицъ.

Сравненія В. Струве съ Кнорре въ 1825 г. ([35]), посредствомъ наблюденій дѣйствительныхъ звѣздъ, не обнаружили никакой замѣтной перемѣны въ ихъ личной разности съ перемѣною склоненій звѣздъ отъ 0° до 75°. Съ другой стороны изъ сравненій астрономовъ и опредѣленій времени во время хронометрической экспедиціи 1843 г. В. Струве заключилъ, что вліяніе различныхъ инструментовъ на измѣненія личныхъ разностей нечувствительны.

Такимъ образомъ мы видимъ, что измѣненія личныхъ ошибокъ и ихъ разностей, отъ перемѣны склоненій звѣздъ и отъ перемѣны увеличеній, вообще весьма невелики. Мы не можемъ надѣяться вывести какой нибудь общій законъ этихъ измѣненій для всѣхъ лицъ; даже для одного лица такой законъ былъ бы вообще довольно сомнителенъ, во первыхъ по малости самого измѣненія, скрывающагося за случайными колебаніями личныхъ ошибокъ, а во вторыхъ еще и потому, что съ увеличеніемъ склоненія звѣздъ, т. е. съ уменьшеніемъ видимой скорости ихъ движенія, личныя ошибки въ оцѣнкѣ прохожденій принимаютъ совершенно иной характеръ и, при наблюденіяхъ близь-полюсныхъ звѣздъ, подходятъ по своей сущности ближе къ личнымъ ошибкамъ, свойственнымъ наведенію нити на неподвижный предметъ. Эти же послѣднія ошибки, не смотря на ихъ относительную малость, будучи выражены въ секундахъ времени и раздѣлены на косинусы склоненій звѣздъ, могутъ измѣнять времена прохожденій, замѣчаемыя различными наблюдателями, болѣе чѣмъ на цѣлую секунду.

На вышеизложенныхъ основаніяхъ должно отнестись съ нѣкоторымъ недовѣріемъ къ такому точному и рѣшительному выводу, какой былъ сдѣланъ профессоромъ Р. Вольфомъ въ Цюрихѣ изъ сравненій его въ 1869 г. съ г. Вейлеманомъ. Онъ заключаетъ, что, при опредѣленіи ихъ личной разности, каждый результатъ, получаемый изъ отдѣльной звѣзды, долженъ быть умножаемъ на косинусъ склоненія этой звѣзды, чтобы могъ быть сравниваемъ съ результатами экваторіальныхъ звѣздъ (26). Значеніе этого вывода умаляется еще вслѣдствіе того, что данными для него послужили только: одно наблюденіе Полярной и по одному наблюденію β и ζ Urs. Min; изъ остальныхъ же звѣздъ наибольшее склоненіе имѣла α Lyrae.

XII.

Вліяніе направленія движенія звѣзды на величину личной ошибки.

Въ 1864 году д-ръ Вейсъ замѣтилъ въ своихъ наблюденіяхъ прохожденій по слуху, на пассажномъ инструментѣ съ ломанной трубой, ту особенность, что въ поправкахъ часовъ, опредѣленныхъ при кругѣ Ost и West, оказывалась систематическая разность (1). Въ наблюденіяхъ же д-ра Бруна на томъ же самомъ инструментѣ подобной разности замѣтно не было.

Въ 1865 году, при опредѣленіи разности долготъ Берлина и Вѣны, Вейсъ и Ферстеръ опредѣляли свою личную разность на пассажномъ инструментѣ съ ломанной трубой при разныхъ положеніяхъ круга и изъ большаго числа звѣздъ, наблюденныхъ обыкновеннымъ и пишущимъ способами, нашли (27):

		Вейсъ — Ферстеръ.	
Обыкновенный способъ:	кр. W	— 0ˢ.322	± 0.009
	кр. O	— 0.219	± 0.008
Хронографическ. —	кр. W	+ 0.007	± 0.010
	кр. O	0.000	± 0.009

Такъ что при обыкновенномъ способѣ личная разность измѣнялась довольно много; при наблюденіяхъ же хронографическихъ никакого измѣненія не оказывалось.

Литровъ приводитъ (1) слѣдующіе результаты наблюденій Вейса и Брунса въ 1863 году, также на пассажномъ инструментѣ съ ломанной трубой. Съ вѣроятнѣйшими величинами наклонности, съ предварительно-опредѣленными величинами коллимаціонной ошибки, азимута и поправки часовъ, были составлены условныя уравненія, содержащія неизвѣстными поправки всѣхъ этихъ величинъ и разность личной ошибки при кругѣ West и кругѣ Ost. Для послѣднихъ разностей найдены были такимъ образомъ слѣдующія величины:

Съ пишущимъ приборомъ:

Вейсъ.			Брунсъ.		
Сент.	5	— 0ᶜ.34	Сент.	18	— 0ᶜ.18
—	11	— 0.32	—	20	— 0.07
Окт.	5	— 0.25	Окт.	3	— 0.12
—	7	+ 0.05	—	4	— 0.02
Средн.	=	— 0ᶜ.21	Средн.	=	— 0ᶜ.10

По слуху:

Вейсъ.			Брунсъ.		
Сент.	2	— 0ᶜ.19	Сент.	16	+ 0ᶜ.10
—	5	— 0.43	—	18	— 0.27
—	8	— 0.13	—	19	+ 0.05
—	11	— 0.05	—	20	+ 0.06
Окт.	5	— 0.19	—	23	+ 0.05
—	6	— 0.08	—	24	+ 0.21
—	7	— 0.09	—	29	+ 0.24
Средн.	=	— 0ᶜ.17	—	30	+ 0.04
			Окт.	3	— 0.07
			—	—	+ 0.09
			—	4	+ 0.29
			Средн.	=	+ 0.07

Не имѣя повода приписать эти разности чему нибудь иному, кромѣ вліянія на оцѣнку времени прохожденій направленія движенія звѣздъ, Литровъ подтверждаетъ дѣйствительность этого вліянія результатами сравненій, произведенныхъ въ Гринвичѣ въ 1852 и 1853 годахъ помощію особеннаго двойнаго окуляра, позволявшаго двумъ лицамъ наблюдать въ одно и тоже время прохожденіе одной и той же звѣзды. Приспособленіе это состояло въ томъ, что отъ обыкновеннаго окуляра шли двѣ трубки подъ угломъ въ 120° другъ къ другу, а въ мѣстѣ ихъ расхожденія помѣщалась равносторонняя призма, однимъ фасомъ перпендикулярно къ оси пассажнаго инструмента; такимъ образомъ лучъ свѣта, пройдя сквозь первое стекло окуляра и войдя внутрь призмы, отражался сторонами ея по направленію двухъ трубокъ. Въ этихъ трубкахъ нити должны были казаться болѣе или менѣе наклонными, смотря по высотѣ наблюдаемой звѣзды, и потому наблюденія имѣли нѣкоторое сходство съ производимыми на пассажномъ инструментѣ съ ломанной трубой. Вотъ подлинные результаты изъ наблюденій отдѣльныхъ звѣздъ, полученные въ Гринвичѣ въ 1852 г. при помощи такого прибора (21):

Личныя разности наблюдателей.

		R East.	HB East.
(R — HB)	Января 10.	— 0°.57	— 0°.74
		— 0.57	— 0.40
			— 0.69
		R East.	D East.
(R — D)	Января 23.	— 0.52	— 0.69
		— 0.37	— 0.67
		— 0.56	— 0.65
		— 0.62	— 0.76
	Апрѣля 2.	— 0.32	— 0.56
		— 0.51	— 0.90
		— 0.58	— 1.20
	Апрѣля 26.	— 0.23	— 0.65
		— 0.23	— 0.90
		— 0.18	— 0.40
		R East.	JB East.
(R — JB)	Января 29.	— 0.23	— 0.64
		— 0.31	— 0.37
		— 0.22	— 0.66
		+ 0.13	— 0.74
		+ 0.22	— 0.66
		+ 0.18	— 0.74
		R East.	JH East.
(R — JH)	Февраля 6.	— 0.77	— 0.25
		(— 1.54)	— 0.05
		+ 0.07	— 0.30
	Іюня 3.	+ 0.04	— 0.62
		— 0.30	— 0.29
		— 0.14	— 0.58
		JH East.	WE East.
(JH — WE)	Января 30.	— 0°.06	— 0.38
		+ 0.12	— 0.31
		— 0.09	— 0.51

		JH East.	JB East.
(JH — JB)	Мая 3.	+ 0.15	— 0.80
		+ 0.12	— 0.80
		+ 0.05	— 0.04
		M East.	WE East.
(M — WE)	Февраля 3.	+ 0.44	— 0.48
		+ 0.56	— 0.04
		+ 0.50	— 0.26
		+ 0.21	— 0.12
		M East.	H East.
(M — H)	Іюня 30.	— 0.02	+ 0.13
		+ 0.07	— 0.08
		+ 0.40	— 0.24
		H East.	D East.
(H — D)	Февр. 10.	+ 0.18	+ 0.07
		+ 0.19	+ 0.14
		+ 0.43	+ 0.23
	Февр. 12.	+ 0.26	+ 0.02
		+ 0.31	— 0.10
	Марта 12.	+ 0.01	— 0.05
		+ 0.06	+ 0.10
		+ 0.14	+ 0.27
		H East.	JH East
(H — JH)	Апрѣля 1.	+ 0.17	+ 0.69
		+ 0.76	+ 0.60
	Апрѣля 3.	+ 0.58	+ 0.56
		+ 0.65	+ 0.40
		+ 0.23	+ 0.67
		H East.	R East.
(H — R)	Апрѣля 21.	+ 0.56	+ 0.50
		+ 0.25	+ 0.94
		— 0.06	+ 0.94
		D East.	JH East.
(D — JH)	Апрѣля 24.	+ 0.50	— 0.08
		+ 0.45	— 0.09
		+ 0.42	— 0.11

По нашему мнѣнію, огромныя перемѣны личныхъ разностей отъ измѣненія положенія наблюдателей въ этомъ случаѣ скорѣе указываютъ на какія-то ненормальныя обстоятельства, заключавшіяся въ самомъ приборѣ. Это видно изъ слѣдующаго. Допустимъ, что наблюдатель A при трубкѣ East имѣетъ абсолютную личную ошибку $+a_e$, а при трубкѣ West $+a_w$. Если тѣ же величины для наблюдателя B будутъ $+b_e$ и $+b_w$, то при одновременномъ наблюденіи прохожденій ими обоими, когда A находится у восточной трубки, а B у западной, личная разность (A — B) будетъ $(a_e - b_w)$; при обратномъ же ихъ положеніи она будетъ $= (a_w - b_e)$. Въ вышеприведенной таблицѣ даны именно эти числа. Возьмемъ теперь разности этихъ чиселъ, т. е.:

$$(a_e - b_w) - (a_w - b_e) = (a_e - a_w) + (b_e - b_w) = a + b,$$

гдѣ a и b показываютъ, насколько A и B наблюдаютъ прохожденія позже при трубкѣ East, чѣмъ при West. Означая черезъ r, hb, d, jb, jh, we и m подобныя же величины для Гринвичскихъ наблюдателей: R, HB, D, JB, JH, WE и M, мы получаемъ:

2.5	(r + hb)	$= $ 0^s.00	4	(m + we)	$= +$ 2^s.61
10	(d + r)	$= +$ 3.26	3	(h + m)	$= +$ 0.64
6	(r + jb)	$= +$ 3.58	8	(d + h)	$= +$ 0.90
5.5	(r + jh)	$= +$ 0.99	5	(h + jh)	$= -$ 0.53
3	(jh + we)	$= +$ 1.17	3	(h + r)	$= -$ 1.63
3	(jh + jb)	$= +$ 1.96	3	(jh + d)	$= +$ 1.65

Въ среднемъ имѣемъ: $a + b = +0^s.26$; т. е. всѣ наблюдатели вообще замѣчали прохожденія при East значительно позже, чѣмъ при West (исключеніе составляетъ только наблюдатель H, для котораго несогласія наблюденій и при одномъ и томъ же положеніи были наибольшія). Одного этого обстоятельства уже достаточно, чтобы подозрѣвать какіе-нибудь недостатки въ самомъ приборѣ и не полагаться особенно на результаты, полученные при его помощи. Притомъ лучшіе судьи въ этомъ дѣлѣ — гринвичскіе астрономы — по прошествіи года перестали пользоваться описаннымъ приборомъ, вѣроятно, по причинѣ открытыхъ въ немъ недостатковъ.

Существуютъ, напротивъ того, факты, доказывающіе болѣе прямымъ путемъ, что направленіе движенія звѣзды вліяетъ самымъ ничтожнымъ образомъ на величину личныхъ ошибокъ.

Вольфъ въ Парижѣ наблюдалъ, посредствомъ своего коллиматора, прохожденія искуственной звѣзды, смотря въ окуляръ непосредственно или же съ помощію призмы, отражающая плоскость которой была вертикальна и наклонена къ оси трубы подъ угломъ въ 45°; въ послѣднемъ случаѣ видимое направленіе движенія звѣзды измѣнялось въ обратное. Изъ огромнаго числа наблюденій онъ получилъ для своей личной ошибки величину $-0^s.10$, при движеніи звѣзды въ полѣ зрѣнія справа налѣво, и $-0^s.14$ при обратномъ ([20]). Изъ постороннихъ изслѣдованій онъ убѣдился, что употребленіе призмы, само-по-себѣ, не измѣняло его личной ошибки; и потому оказавшуюся разность въ $0^s.04$ онъ объяснилъ просто тѣмъ, что для его глаза разстоянія отъ звѣзды до нити казались всегда нѣсколько больше съ правой стороны, чѣмъ съ лѣвой. Чтобы узнать, не измѣняется-ли его ошибка, когда изображеніе звѣзды проходитъ по вертикальному діаметру ретины, Вольфъ устанавливалъ призму такъ, что она отражала лучи, идущіе изъ окуляра, снизу вверхъ, и, наблюдая сбоку, нашелъ для своей ошибки величину $-0^s.127$; при обыкновенномъ же положеніи эта ошибка была $= -0^s.118$.

Вотъ результаты моихъ собственныхъ наблюденій по слуху, произведенныхъ на постоянномъ пассажномъ инструментѣ геодезической обсерваторіи, съ исключительною цѣлію узнать, не измѣняется ли моя личная ошибка, смотря потому, наблюдаю ли я близь-зенитныя звѣзды,

обратившись головою къ Сѣверу или къ Югу: т. е. съ измѣненіемъ видимаго движенія звѣзды справа налѣво — въ обратное. Замѣтивши прохожденія зенитной звѣзды через 6 нитей при одномъ положеніи головы, я успѣвалъ принимать обратное положеніе, пропуская только одну среднюю нить, и въ этомъ послѣднемъ наблюдалъ туже звѣзду на остальныхъ 6 нитяхъ. Для совершеннаго исключенія вліянія на окончательный результатъ неточности принятыхъ разстояній нитей и приведеній на среднюю нить, я наблюдалъ тѣ же звѣзды въ другой вечеръ, но уже на другихъ нитяхъ. Такимъ образомъ изъ 10 звѣздъ, наблюденныхъ 13, 16, 17 и 18 Іюня, получились слѣдующія разности прохожденій при различныхъ положеніяхъ головы N и S.

$$
\left.\begin{array}{r}
N - S = -\,0^s.020 \\
+\,0.070 \\
-\,0.030 \\
-\,0.020 \\
+\,0.018 \\
+\,0.020 \\
+\,0.038 \\
-\,0.012 \\
+\,0.048 \\
+\,0.008
\end{array}\right\}\ \text{Ср.} = +\,0^s.012\ \ (\pm\,0.007).
$$

Что касается до измѣненій личныхъ ошибокъ отъ перемѣны направленія движенія звѣздъ при хронографическомъ способѣ наблюденій прохожденій, то такія изслѣдованія были сдѣланы въ 1867 году Кайзеромъ въ Лейденской обсерваторіи съ помощію его усовершенствованнаго прибора и дали слѣдующіе результаты (25):

Абсолютныя личныя ошибки:

Видимое движеніе звѣзды.	N. M. K.	V. H.	P. J. K.	F. K.
Справа налѣво . . .	+ 0.029	+ 0.082	+ 0.051	+ 0.067
Слѣва направо . . .	+ 0.030	+ 0.032	+ 0.066	+ 0.070
Сверху внизъ . . .	+ 0.040	+ 0.070	+ 0.032	+ 0.066
Снизу вверхъ . . .	+ 0.044	+ 0.064	+ 0.030	+ 0.066

Нѣсколько чувствительное измѣненіе (на 0s.05) оказалось только у одного наблюдателя, но и оно, по мнѣнію самого Кайзера, произошло не отъ той причины, которая изслѣдовалась, а вслѣдствіе довольно значительной перемѣнчивости личной ошибки этого наблюдателя даже при одномъ и томъ же направленіи движенія звѣзды.

И такъ во всѣхъ случаяхъ, когда изслѣдуемую разность не могли извращать, очевидно, никакія постороннія обстоятельства, измѣненія личныхъ ошибокъ съ измѣненіемъ направленія движенія звѣзды оказывались весьма незначительными и, при наблюденіяхъ по слуху, могли вполнѣ объясняться неодинаковою оцѣнкою промежутковъ отъ звѣзды до нити, смотря потому, находилась ли звѣзда справа нити или слѣва. Какія причины измѣняли личныя разности, болѣе

чѣмъ на 0ˢ.1, въ первыхъ приведенныхъ нами случаяхъ, мы судить не можемъ и только подозрѣваемъ какія нибудь ненормальныя обстоятельства, крывшіяся въ самихъ инструментахъ. Наше подозрѣніе подтверждается слѣдующимъ фактомъ, заявленнымъ въ недавнее время Альбрехтомъ ([28]). Для личной разности «Альбрехтъ — Валентинеръ», опредѣлявшейся въ 1869 году на пассажномъ инструментѣ съ ломанной трубой, при хронографическомъ способѣ наблюденій, получились изъ отдѣльныхъ звѣздъ, при разныхъ положеніяхъ круга, слѣдующія величины:

Альбрехтъ — Валентинеръ.

	West.	Ost.	Ost.	West.
	— 0ˢ.26	+ 0ˢ.49	+ 0ˢ.35	— 0ˢ 38
	— .44	+ .51	+ .55	— .58
	— .23	+ .32	+ .41	— .10
	— .30	+ .48	+ .34	— .34
	— 21	+ .58	+ .47	— .35
	— .49	+ .58	+ .50	— .56
	— .43	+ .66	+ 61	— .29
	— .32	+ .39	+ .33	
		+ .44		
Средн.	— 0.335	+ 0.494	+ 0.445	— 0.371

Измѣненіе разности на 0ˢ.83 при переходѣ отъ West къ Ost казалось тѣмъ болѣе поразительнымъ, что на приборѣ для опредѣленія абсолютныхъ личныхъ ошибокъ направленіе движенія звѣзды не вліяло замѣтно на личную разность этихъ наблюдателей. Слѣдовало искать причину въ самомъ инструментѣ, и она дѣйствительно заключалась въ эксцентричномъ освѣщеніи нитей, потому что съ возстановленіемъ центральнаго освѣщенія перемѣны разности уже не происходило. Мы сейчасъ разсмотримъ, въ чемъ именно заключается дѣйствіе неправильнаго освѣщенія и какаго рода аномаліи оно можетъ порождать въ наблюденіяхъ прохожденій.

XIII.

Вліяніе освѣщенія поля зрѣнія на величину личныхъ ошибокъ.

Вообразимъ для простоты вмѣсто окулярныхъ стеколъ и преломляющей среды глаза одно собирательное стекло P Q (фиг. 6), и пусть отъ двухъ свѣтящихся точекъ S и S′, расположенныхъ симметрично относительно оси трубы пассажнаго инструмента ONN′ и находящихся въ нѣкоторомъ удаленіи отъ діафрагмы съ нитями, проходятъ сквозь послѣднюю конусы свѣтовыхъ лучей dSe и d′S′e′. Эти лучи, собравшись позади P Q въ точкахъ s и s′, разойдутся снова въ два конуса E′sD′ и E′s′D′, и если послѣдніе пересѣкутся какъ-разъ на ретинѣ AB, то глазъ увидитъ отчетливое изображеніе діафрагмы. Каждая нить задержитъ нѣкоторое количество лучей отъ каждой точки S и S′, и потому позади стекла произойдутъ, напримѣръ отъ средней нити N, два конуса sF

и $s'F'$, въ пересѣченіи которыхъ въ N', находящемся также приблизительно въ плоскости AB, будетъ самое отчетливое изображеніе нити. Понятно, что отчетливость изображеній нисколько не пострадала бы, если бы, при тѣхъ же обстоятельствахъ, мы взяли вмѣсто двухъ свѣтящихся точекъ цѣлый равномѣрно свѣтлый дискъ SS'. Болѣе близорукіе или дальнозоркіе глаза, при той же симметричности освѣщенія, получили-бы изображенія менѣе явственныя, но все-таки симметричныя относительно оси ONN'. Предположимъ теперь, что освѣщеніе несимметрично относительно оси, а исходитъ, напримѣръ, только изъ одной точки S. Тогда прежній глазъ будетъ видѣть изображеніе нити N въ прежней же точкѣ N', и если въ N получилось посредствомъ объектива изображеніе звѣзды, то ему будетъ казаться, что звѣзда покрывается нитью; между тѣмъ для болѣе близорукаго глаза все освѣщенное поле вмѣстѣ съ нитями передвинется, какъ въ положеніи I, и изображеніе нити n будетъ находиться въ сторонѣ отъ изображенія звѣзды; такъ что, для приведенія изображенія нити въ нормальное положеніе, необходимо нужно будетъ передвинуть всю плоскость изображеній AB до совпаденія съ ретиной I, т. е. приблизить окуляръ къ діафрагмѣ. Дальнозоркій глазъ долженъ будетъ поступить обратно. Тоже самое произойдетъ, если освѣщеніе исходитъ и изъ обѣихъ точекъ S и S', но если одна, напр. S, значительно ярче другой S'; потому что въ этомъ случаѣ конусъ тѣни sF будетъ находиться въ несравненно слабѣйшемъ свѣтѣ, исходящемъ изъ s', сравнительно съ конусомъ $s'F'$, освѣщеннымъ лучами болѣе яркой точки s.

Оцѣнимъ приблизительно степень передвиженія нити въ случаѣ одной освѣщающей точки S, находящейся въ разстояніи p отъ сѣтки нитей и въ относительно маломъ разстояніи i отъ оси трубы $N'NO$. Пусть главное фокусное разстояніе воображаемаго собирательнаго стекла PQ равно f и пусть, при нормальномъ разстояніи d сѣтки нитей отъ PQ, изображеніе нити N получается какъ разъ на ретинѣ въ разстояніи m отъ PQ; причемъ $\frac{1}{m} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d}$. Съ перестановкой окуляра на величину $\pm \Delta d$ ясное изображеніе нити отойдетъ отъ ретины на $\Delta m = \pm \Delta d \, \frac{m^2}{d^2}$ и, слѣдовательно, на самой ретинѣ передвинется на величину $\frac{n'n}{2} = \omega = \Delta m \, \mathrm{tg} \frac{\gamma_1}{2}$. По малости $\mathrm{tg} \frac{\gamma}{2} = \frac{i}{p}$, можно допустить:

$$\mathrm{tg} \frac{\gamma_1}{2} = \mathrm{tg} \frac{\gamma}{2} . \frac{d}{m} = \frac{i}{p} . \frac{d}{m};$$

вслѣдствіе чего:

$$\omega = \pm \Delta d \, \frac{m}{d} . \frac{i}{p} .$$

Этой величинѣ соотвѣтствуетъ на сѣткѣ линейное перемѣщеніе $\omega \frac{d}{m}$ или угловое перемѣщеніе $\frac{\omega}{F \sin 1''} . \frac{d}{m}$, гдѣ F есть фокусное разстояніе объектива; слѣдовательно прохожденіе звѣзды склоненія δ, изображеніе которой на ретинѣ не измѣняетъ своего положенія при выдвиганіи или вдвиганіи окуляра, будетъ замѣчаться позже или раньше на время:

$$\tau^{s} = \pm \frac{\Delta d}{15 \; F \sin 1''} . \frac{i}{p} \sec \delta ,$$

которое, какъ видно, не зависитъ отъ силы окуляра, а только отъ силы объектива, большей или меньшей эксцентричности освѣщенія, степени выдвинутости или вдвинутости окуляра и, наконецъ, отъ склоненія звѣзды. При $\delta = 0$; $F = 50^{\text{дюйм.}}$; $p = 25^{\text{дюйм.}}$ и $i = 1^{\text{дюйм.}}$, будетъ $\tau^{s} = 1.1 \, \Delta d^{\text{линій}}$; т. е. при передвиженіи окуляра на 0.1 линіи время прохожденія измѣнится на $0^{s}.11$.

Обращаясь теперь къ явленіямъ, которыя могутъ быть замѣчаемы въ дѣйствительной практикѣ, мы увидимъ, что если металлическое кольцо, освѣщающее поле зрѣнія пассажнаго инстру-

мента съ прямой трубой, само освѣщено неравномѣрно или если призмочка, освѣщающая поле зрѣнія пассажнаго инструмента съ ломанной трубой, находится нѣсколько въ сторонѣ отъ оси трубы, то, при ненормальномъ положеніи окуляра, нити будутъ казаться передвинутыми; при равномѣрномъ же и симметричномъ освѣщеніи поля зрѣнія, каковымъ всегда бываетъ, напримѣръ, освѣщеніе черезъ объективъ, такого перемѣщенія не будетъ, и выдвинутость или вдвинутость окуляра повліяютъ только на ясность изображеній нитей и звѣзды.

Всѣ эти обстоятельства обнаружились, совершенно для меня неожиданно, когда я наблюдалъ прохожденія на пассажномъ инструментѣ геодезической обсерваторіи въ мартѣ 1870 года. Я интересовался узнать, не измѣняется-ли моя личная ошибка, смотря потому, наблюдаю-ли я прохожденія правымъ глазомъ или лѣвымъ, и съ этою цѣлію 6, 8 и 11 Марта 1870 года я сталъ наблюдать прохожденія черезъ первую половину нитей однимъ глазомъ, а черезъ вторую другимъ; но, одаренный отъ природы глазами весьма различной дальнозоркости, я не могъ видѣть нити отчетливо обоими глазами при одномъ и томъ же положеніи окуляра и долженъ былъ довольствоваться въ обоихъ случаяхъ только сноснымъ изображеніемъ нитей. Оказалось, что для звѣздъ, которыя мнѣ удавалось наблюдать при дневномъ освѣщеніи, самая наибольшая разница между результатами наблюденій разныхъ глазъ для одной звѣзды доходила только до $0^s.1$, но лишь только съ наступленіемъ сумерекъ я освѣщалъ поле зрѣнія искуственно, какъ эта разница оказывалась неменѣе $0^s.12$ и въ среднемъ была около $0^s.20$ для экваторіальныхъ звѣздъ и около $0^s.40$ для зенитныхъ. Для ближайшаго выясненія причины столь странныхъ результатовъ, я сталъ наблюдать такимъ же образомъ близь-полюсныя звѣзды, причемъ для склоненія 85° изслѣдуемая разность достигла до $+3^s.0$; но тѣ изъ этихъ звѣздъ, которыя наблюдались въ нижней кульминаціи, дали разность съ противоположнымъ знакомъ. Стало ясно, что какая-то причина, крывшаяся нетолько въ разности глазъ, но и въ самомъ инструментѣ, и зависѣвшая притомъ отъ освѣщенія, отклоняла нити постоянно на одну и туже величину; такъ что для разныхъ глазъ должны были получаться различныя коллимаціонныя ошибки инструмента. Это и дѣйствительно оправдалось съ переложеніемъ инструмента съ Ost на West. Затѣмъ мнѣ удалось весьма просто получить въ полѣ зрѣнія отчетливое изображеніе свѣтлой полосы, т. е. постоянную марку, которой не достаетъ у этого пассажнаго инструмента. Тогда обнаружилось, что при освѣщеніи черезъ объективъ нити оставались въ томъ же положеніи относительно марки, какъ бы много ни былъ выдвинутъ или вдвинутъ окуляръ; напротивъ того, передвиженіе нитей было огромное при боковомъ освѣщеніи черезъ ось инструмента. Послѣ этого опыта мнѣ достаточно было вынуть совершенно окуляръ изъ его трубки, чтобы увидѣть простыми глазами, что все дѣло заключалось въ несимметричномъ освѣщеніи поля зрѣнія кольцомъ.

Результаты, почти тождественные съ найденными мною, были получены также въ Цюрихской обсерваторіи Р. Вольфомъ. Они были опубликованы сначала въ «Astronom. Nachr». 1870. № 1781 и въ журналѣ «Der Naturforscher» 1870 Juli 18, а затѣмъ, вмѣстѣ съ самыми наблюденіями, на которыхъ они основывались, въ «Astronomische Mittheilungen» 1870. XXV, XXVI. Поводомъ къ ряду изслѣдованій надъ личными ошибками, предпринятыхъ Вольфомъ еще въ 1869 году, было весьма большое измѣненіе личной разности «Гиршъ — Вольфъ» (съ $-0^s.162$ на $+0^s.056$), обнаружившееся при опредѣленіи разности долготъ Невшателя и Цюриха въ 1867 году. Изъ разнообразныхъ и многочисленныхъ изслѣдованій оказалось, что, при вдвиганіи окуляра изъ нормальнаго его положенія, прохожденія звѣздъ въ верхней кульминаціи наблюдались позже, если поле зрѣнія освѣщалось съ запада, и раньше, если съ востока. При выдвиганіи окуляра верхнія прохожденія замѣчались раньше въ первомъ случаѣ и позже — во

второмъ; для звѣздъ же, наблюдавшихся въ нижней кульминаціи, все происходило обратно. При дневномъ освѣщеніи небольш.я перестановка окуляра не оказывала никакого вліянія; равно не оказывала вліянія, и при одностороннемъ освѣщеніи поля зрѣнія, перестановка цѣлой окулярной системы вмѣстѣ съ сѣткою нитей. Г. Вейлеманъ, ассистентъ Вольфа, первый замѣтилъ зависимость оказавшихся аномалій отъ положенія кольца, отражающаго въ поле зрѣнія искуственный свѣтъ, и тогда объясненіе ихъ сдѣлалось уже очевиднымъ. Тогда выяснилась и ненадежность опредѣленій вышеприведенной личной разности: Гиршъ — Вольфъ, такъ какъ сравненія наблюдателей производились на различныхъ инструментахъ, въ которыхъ вліяніе эксцентричности освѣщенія было, конечно, неодинаково. Дѣйствительно, такія же аномаліи, какъ въ Цюрихѣ, были замѣчены въ 1870 году и для невшательскаго пассажнаго инструмента, но послѣднія, по своему знаку, были противоположны первымъ. Когда Гиршъ сообщилъ Скіапарелли объ обнаруженныхъ аномаліяхъ, то тотъ замѣтилъ, что отклоненіе нитей съ перестановкой окуляра было замѣчено еще Карлини, сдѣлавшимъ объ этомъ обстоятельствѣ краткую замѣтку въ «Appendice all' effemeridi astronomische di Milano dell' anno 1819», но что эта замѣтка не обратила на себя должнаго вниманія или же была скоро позабыта.

Въ изслѣдованіяхъ Вольфа оказывается между прочимъ слѣдующая странность: Изъ результатовъ наблюденій, произведенныхъ при боковомъ освѣщеніи самихъ нитей, онъ выводитъ совершенно тѣ же слѣдствія относительно видимаго передвиженія нитей, какъ и при эксцентричномъ освѣщеніи поля зрѣнія; но, очевидно, никоимъ образомъ нельзя допустить возможности кажущагося передвиженія нитей вслѣдствіе ненормальнаго положенія окуляра при боковомъ освѣщеніи ихъ самихъ. Въ самомъ дѣлѣ, средина освѣщенной части нити можетъ казаться нѣсколько въ иномъ мѣстѣ, но неболѣе, какъ на толщину самой нити, слѣдовательно очень мало; а главное дѣло въ томъ, что это ничтожное перемѣщеніе, при выдвиганіи или вдвиганіи окуляра, нисколько не должно увеличиваться; должно происходить только расширеніе, одинаковое въ обѣ стороны, свѣтлаго изображенія нити. Мы не выписываемъ подлинныхъ наблюденій при такомъ родѣ освѣщенія, изъ которыхъ Вольфъ сдѣлалъ вышепоименованный выводъ: ихъ всего 12; причемъ 3 произведены при нормальномъ положеніи окуляра; въ остальныхъ 9-ти окуляръ только выдвигался и ниразу не вдвигался, и между ними 4 экваторіальныя звѣзды дали такія малыя разности, которыя должны случаться и при нормальныхъ обстоятельствахъ; наконецъ, изъ остающихся 5-ти наблюденій — 4 принадлежали прохожденіямъ звѣздъ весьма большихъ склоненій и дали весьма несогласные результаты, но отступленіе двухъ изъ нихъ отъ высказаннаго закона Вольфъ объясняетъ ошибочностію записей.

Все предъидущее приводитъ насъ къ тому предположенію, что несимметричность лучей, освѣщающихъ поле зрѣнія, во многихъ случаяхъ, кромѣ только что приведенныхъ, могла извращать результаты наблюденій. Такъ напримѣръ, въ пассажномъ инструментѣ съ ломанной трубой, при длинѣ всей трубы въ 18 дюймовъ и разстояніи призмы отъ окуляра въ 9 дюймовъ, достаточно отклонить маленькую, освѣщающую поле зрѣнія, призмочку на 1 линію, чтобы выдвиганіе и вдвиганіе окуляра на 0.1 линіи измѣнило оцѣниваемое время прохожденія экваторіальной звѣзды на 0.1 секунды. Мы уже видѣли (стр. 121), что несогласіе личной разности «Альбрехтъ — Валентинеръ» при кругѣ Ost и West уничтожилось, лишь только была возстановлена центральность освѣщенія. Теперь очевидно, что эта разница происходила не отъ одного только послѣдняго обстоятельства, а должна была кромѣ того обусловливаться различною дальнозоркостью глазъ Г.г. Альбрехта и Валентинера.

При опредѣленіи разности долготъ Московской и Пулковской обсерваторій въ 1863 году г. Смысловъ замѣтилъ (¹), что поправки часовъ 9-го Іюня, полученныя въ Пулковѣ на пассаж-

номъ 4-хъ футовомъ инструментѣ Эртеля г. Хандриковымъ, при дневномъ освѣщеніи и при искуственномъ, отличались на $0^{s}.25$, что никакъ нельзя было объяснить ходомъ часовъ. Г. Смысловъ скорѣе былъ склоненъ объяснить эту разность измѣненіемъ азимута инструмента отъ нѣкоторыхъ причинъ, чѣмъ допустить такое большое измѣненіе личной ошибки Г. Хандрикова отъ перемѣны освѣщенія. Но такъ какъ измѣненіе азимута ничѣмъ доказано не было, а вечернее опредѣленіе времени было произведено только въ одномъ положеніи инструмента, то мнѣ показалось возможнымъ объяснить это обстоятельство несимметричностію искуственнаго освѣщенія и случайно неудовлетворительной установкой окуляра по глазу. И дѣйствительно, обратившись къ самому инструменту, не трудно было убѣдиться, что ни при какомъ положеніи освѣщающаго кольца нельзя было достигнуть равномѣрнаго освѣщенія и что при наименьшей эксцентричности освѣщенія выдвиганіе или вдвиганіе окуляра уклоняло нити отъ ихъ нормальнаго положенія весьма замѣтно. Такъ какъ почти половина сравненій г. Александрова, о чрезвычайной измѣнчивости личной ошибки котораго мы уже упоминали (стр. 107), съ Пулковскими астрономами производилась въ 1845 году на этомъ же самомъ инструментѣ, то я считалъ возможнымъ объясненіе измѣнчивости этого наблюдателя той же причиной. И въ самомъ дѣлѣ, по прямымъ восхожденіямъ наблюденныхъ звѣздъ слѣдовало заключить, что согласныя между собою сравненія 9 и 11 Мая и 6 и 8 Ноября произведены были при искуственномъ освѣщеніи, между тѣмъ какъ остальныя 4, 5 и 7 Іюня, отличавшіяся отъ первыхъ,—при дневномъ. Но не смотря на то, одного этого объясненія врядъ-ли достаточно, потому что измѣненіе личной ошибки Александрова день ото дня происходило почти въ той же степени 9, 10 и 11 Мая при сравненіяхъ на рефракторѣ, боковое искуственное освѣщеніе въ которомъ не должно было оказывать вліянія въ этомъ случаѣ, такъ какъ, по словамъ О. В. Струве, сравненія на рефракторѣ производились всегда при дневномъ освѣщеніи.

Само собою разумѣется, что уклоненія нитей, вслѣдствіе несимметричности освѣщенія и ненормальнаго состоянія окуляра, могутъ имѣть мѣсто нетолько въ пассажныхъ инструментахъ, но и въ трубахъ вертикальныхъ круговъ, и могутъ производить иногда значительныя аномаліи въ результатахъ склоненій звѣздъ и широтахъ (если только эти аномаліи не исключаются переложеніемъ инструментовъ). Вслѣдствіе той же причины могутъ быть иногда весьма ошибочны результаты, выводимые изъ наблюденій лунныхъ кульминацій, потому что лунныя звѣзды должны наблюдаться при искуственномъ освѣщеніи, тогда какъ луна сама освѣщаетъ поле зрѣнія трубы и всегда симметрично. Установка же окуляра по глазу есть операція далеко не точная, и легко убѣдиться на опытѣ, что значительная эксцентричность освѣщенія можетъ отклонять нити на нѣсколько сотыхъ долей секунды во времени, хотя ясность изображеній страдаетъ въ то же время почти нечувствительно. Поэтому было бы, кажется, удобнѣе и безопаснѣе производить всегда искуственное освѣщеніе черезъ объективъ или же дѣлать внутреннія діафрагмы, отражающія искуственный свѣтъ, матовыми, потому что сдѣлать ихъ совершенно плоскими и отполировать такъ, чтобы не было слѣда неправильныхъ отблесковъ, довольно трудно.

XIV.

Вліяніе вида наблюдаемаго свѣтила на величину личныхъ ошибокъ.

Въ концѣ 1848 года Парижскій астрономъ Гужонъ предпринялъ опредѣлить угловую величину діаметра солнца по временамъ прохожденій обоихъ краевъ этого свѣтила черезъ меридіанъ. Для этой цѣли онъ отдѣлилъ другъ отъ друга наблюденія различныхъ астрономовъ, произведенныя въ періодъ отъ 1835 до 1848 года, и тогда замѣтилъ, что у каждаго наблюдателя получается особенная величина діаметра. Вотъ эти величины, приведенныя къ одному и тому же разстоянію солнца отъ земли (30):

Наблюдатели.	Діаметръ ⊙ во времени.	Число наблюденій.
Bouvard	$2^m\ 8^s.237$	304
Laugier	.336	288
Mauvais	.385	409
Goujon	.292	254
Faye	.171	156
Villarceau. . . .	.290	55
Butillion	.167	109

Такимъ образомъ, не смотря на то, что случайныя ошибки въ наблюденіяхъ прохожденій краевъ солнца вообще не превосходили предѣловъ ошибокъ обыкновенныхъ прохожденій звѣздъ, діаметры солнца различались у нѣкоторыхъ астрономовъ слишкомъ на $0^s.2$, т. е. на $3''$ въ дугѣ. Гужонъ убѣдился, что тоже обстоятельство замѣчается и у гринвичскихъ наблюдателей: для нихъ онъ получилъ слѣдующія разности въ оцѣнкахъ діаметра солнца:

Наблюдатели.	1847 г.	1848 г.	1849 г.	1850 г.	Среднее.
Rogerson . .	$+0^s.03$	$+0^s.01$	+ 0.05	— 0.04	+ 0.01
Henry . . .	— 0.14	— 0.14	— 0.12	— 0.12	— 0.13
Main . . .	— 0.08	+ 0.09	— 0.06	— 0.06	— 0.07
Dunkin . .			— 0.11	— 0.25	— 0.18
Ellis . . .			— 0.22	— 0.17	— 0.20

Здѣсь постоянныя разности наблюдателей доходятъ также до 0ˢ.2 и, что весьма важно, удовлетворительно сохраняютъ во всѣ года свое постоянство. Сначала Гужонъ думалъ, что эти разности могли происходить отъ употребленія діафрагмъ, которыми закрывается часть объектива при наблюденіяхъ солнца; но изъ опытовъ Матьё и Е. Ліувилля оказалось ([31]), что ихъ разность въ оцѣнкѣ діаметра солнца, доходившая слишкомъ до 0ˢ.4, оставалась постоянною, производились ли наблюденія съ діафрагмами различныхъ діаметровъ или же безъ оныхъ.

Весьма мало вѣроятно было бы предположеніе, что средняя личная ошибка въ наблюденіяхъ обоихъ краевъ солнца, т. е. ошибка въ прохожденіи центра, равна личной ошибкѣ въ наблюденіяхъ прохожденій звѣздъ, а потому должно оказываться постоянное разногласіе въ обсолютныхъ величинахъ прямыхъ восхожденій звѣздъ, выведенныхъ изъ наблюденій различныхъ астрономовъ. Такимъ образомъ это есть одна изъ причинъ постоянныхъ разностей прямыхъ восхожденій звѣздъ въ различныхъ каталогахъ.

Вслѣдствіе существованія личныхъ разностей въ наблюденіяхъ прохожденій краевъ солнца, Леверрье встрѣтилъ нѣкоторыя затрудненія при сравненіи своей теоріи возмущеній видимаго движенія солнца съ дѣйствительными наблюденіями. Сравнивъ, изъ наблюденій 1836 — 1850 г., относительныя личныя ошибки пяти гринвичскихъ наблюдателей въ прохожденіяхъ центра (т. е. суммы ошибокъ въ прохожденіяхъ 1-го и 2-го края), съ личными ошибками ихъ въ оцѣнкѣ діаметра этого свѣтила (т. е. съ разностями ошибокъ въ прохожденіяхъ 1-го и 2-го края), онъ получилъ слѣдующія поправки ([32]) для приведенія наблюденій краевъ солнца къ его центру:

Наблюдатели:	Поправки для 1-го края:	Поправки для 2-го края:
Dunkin	+ 0ˢ.040	+ 0ˢ.020
Ellis	— 0.008	— 0.120
Henry.	+ 0.028	+ 0.004
Main	— 0.042	— 0.002
Rogerson. . . .	— 0.020	+ 0.098

Откуда оказывается, что наибольшее разногласіе представляютъ наблюденія прохожденій втораго края.

По всей вѣроятности и личныя ошибки въ наблюденіяхъ прохожденій разныхъ краевъ луны отличаются нѣсколько отъ ошибокъ прохожденій звѣздъ; но мы не имѣемъ никакихъ прямыхъ данныхъ, чтобы судить о возможной въ дѣйствительности величинѣ этихъ разностей. Между тѣмъ знаніе ихъ существенно важно какъ для опредѣленія поправокъ таблицъ луны, такъ и для абсолютныхъ опредѣленій долготъ посредствомъ наблюденій лунныхъ кульминацій.

Мы не знаемъ также никакихъ изслѣдованій зависимости личныхъ ошибокъ отъ величины наблюдаемыхъ звѣздъ—зависимости, по всей вѣроятности, весьма нечувствительной. Намъ даетъ поводъ сдѣлать только одно замѣчаніе результатъ, полученный Дункинымъ изъ гринвичскихъ наблюденій. Вѣроятная ошибка одного прямаго восхожденія, выведеннаго изъ обыкновенныхъ наблюденій по слуху 1853 года и изъ хронографическихъ — 1857, для звѣздъ разной величины вышла слѣдующая:

Величина звѣздъ.	Обыкновенный способъ.	Число наблюденій.	Хронографич. способъ.	Число наблюденій.
1	± 0.059	151	± 0.040	168
2	.046	205	.035	139
3	.048	373	.033	247
4	.046	258	.033	256
5	.052	132	.033	148
6	.044	140	.035	234
Средн.	± 0.048		± 0.034	

Для обоихъ способовъ вѣроятная ошибка прямаго восхожденія звѣздъ первой величины получилась наибольшая и замѣтно выдѣлилась отъ остальныхъ; между тѣмъ, какъ мы уже видѣли (стр. 96), вѣроятная ошибка наблюденія прохожденія черезъ одну нить была въ тѣ же годы для всѣхъ группъ звѣздъ одинакова. Это обстоятельство, какъ будто, намекаетъ на то, что личныя ошибки наблюдателей измѣнялись для звѣздъ первой группы больше, чѣмъ для остальныхъ; потому что остальныя вліянія, дѣйствующія на ошибки прямыхъ восхожденій, были одинаковы для всѣхъ группъ звѣздъ. Однако слѣдуетъ замѣтить, что самъ Дункинъ признаетъ вышевыведенный результатъ совершенно случайнымъ.

XV.

Теоретическія замѣчанія.

Обсудимъ сначала, какъ могутъ быть велики личныя ошибки въ хронографическихъ наблюденіяхъ прохожденій. Во-первыхъ необходимо нѣкоторое время для полученія и развитія въ глазу впечатлѣнія отъ звѣзды и для передачи впечатлѣнія мозгу. Физики и физіологи доказываютъ, что и то, и другое время, при достаточной яркости звѣзды, весьма незначительны и составляютъ вмѣстѣ лишь сотыя доли секунды. Затѣмъ требуется болѣе или менѣе продолжительное время для работы мозга отыскать и привести въ движеніе тѣ нервы, которые принимаютъ волю или желанія мозга для передачи другимъ, управляющимъ мускулами пальцевъ. Это время также было измѣряемо физіологами и оказывалось иногда весьма большимъ; но намъ до этой величины, равно какъ и до времени дѣйствія мускуловъ, нѣтъ дѣла. Мы знаемъ, что личныя ошибки въ подачѣ сигналовъ рукой весьма малы, и малы именно потому, что моменты правильно слѣдующихъ другъ за другомъ ударовъ часовъ предугадываются; т. е. мозгъ уже заранѣе передаетъ свою волю мускуламъ, такъ что послѣдніе оканчиваютъ свою работу какъ разъ въ должное время. Время, необходимое для этой мозговой и мускульной работы, достаточно хорошо опредѣляется привычкой или навыкомъ, потому что окончаніе работы совершается съ точностію до нѣсколькихъ сотыхъ долей секунды. Точно также и при наблюденіяхъ звѣздъ наблюдатель знаетъ уже впередъ, когда правильно движущаяся звѣзда будетъ ему казаться на нити, и потому сом-

кнетъ клавишу весьма приблизительно въ тотъ самый моментъ (предполагается, что при смыканіи клавиши наблюдатель не встрѣчаетъ значительнаго сопротивленія). Парижскій астрономъ Вольфъ затѣтилъ, что на оцѣнку кажущагося положенія звѣзды можетъ имѣть вліяніе продолжительность сохраненія впечатлѣнія въ глазу. Когда въ глазу начинаетъ получаться впечатлѣніе совпаденія движущейся звѣзды съ нитью — моментъ, весьма близкій къ истинному моменту совпаденія — въ глазу остаются еще впечатлѣнія отъ всѣхъ предъидущихъ положеній звѣзды, которыя занимала послѣдняя въ промежутокъ времени, равный продолжительности свѣтоваго впечатлѣнія, и наблюдатель можетъ относить звѣзду къ какой нибудь одной точкѣ этого пространства; а такъ какъ необходимо нѣкоторое время, равное или меньшее продолжительности впечатлѣнія, чтобы эта точка совпала съ нитью, то личная ошибка наблюдателя, вслѣдствіе этой причины, должна быть непремѣнно положительная: величина же ея будетъ зависѣть отъ времени сохраненія впечатлѣнія и отъ привычки наблюдателя считать за звѣзду то или другое оставляемое отъ нея впечатлѣніе. Изъ опытовъ оказывается, что продолжительность свѣтоваго впечатлѣнія у нѣкоторыхъ лицъ превосходитъ иногда $0^s.5$; слѣдовательно положительныя ошибки въ наблюденіяхъ прохожденій съ пишущимъ приборомъ, вслѣдствіе этой причины, могутъ быть весьма велики.

Перейдемъ теперь къ результатамъ, оказывающимся на практикѣ. Что касается до абсолютныхъ опредѣленій личныхъ ошибокъ при самопишущемъ способѣ наблюденій, то я могъ собрать только слѣдующія:

	N. M. K.	V. H.	P. J. K.	F. K.
Въ Лейденѣ [25]:	$+0^s.03$	$+0^s.06$	$+0.05$	$+0^s.07$
— Невшателѣ [23]:	Гиршъ $+0^s.17$		Плантамуръ $+0^s.06$	(Шмидтъ $+0^s.07$) [26]
Въ Пулковѣ: (около 1869 года).	Вагнеръ $+0^s.06$		Фусъ 0.00	Нюреннъ 0.00

но къ нимъ можно прибавить гринвичскія сравненія личныхъ разностей отъ 1854 до 1867 г., (см. таблицу стр. 102), изъ которыхъ мы, конечно, не узнаемъ, у какого наблюдателя абсолютная ошибка подходила ближе къ нулю, а замѣтимъ только, что наиболѣе выдѣлявшійся наблюдатель—Линнъ—отмѣчалъ прохожденія позже остальныхъ, и что это запаздываніе его возрастало постепенно до 1861 года. Такимъ образомъ фактически подтверждается общая для всѣхъ причина наблюдать хронографическимъ способомъ позже, и если нельзя вполнѣ отрицать возможность отрицательныхъ постоянныхъ ошибокъ при этомъ способѣ наблюденій, то несомнѣнно, что такія ошибки должны встрѣчаться рѣже и численная величина ихъ должна быть вообще гораздо меньше численной величины положительныхъ ошибокъ.

При обыкновенномъ способѣ наблюденій прохожденій по слуху мы замѣчаемъ, напротивъ того, у большинства лицъ значительное преобладаніе отрицательныхъ ошибокъ, и, что достойно особеннаго вниманія, самыя ненормальныя ошибки уклонялись всегда тоже въ отрицательную сторону. Въ самомъ дѣлѣ, соберемъ всѣ абсолютныя ошибки, какія только намъ извѣстны:

		1859 г.	1861 г.	1862 г.	1867 г.
Въ Лейденѣ: [13] и [25]	Гусевъ	+0.10			
	Brouwer	−0.18			
	N. M. Kam. . . .	−0.15	+0.02	−0.06	−0.17
	P. J. Kaiser . . .	−0.08	−0.08	−0.09	−0.02
	F. Kaiser . . .	−0.17		+0.11	+0.13
	M. Hoek. . . .	−0.14			

	1861 г.	1862 г.	1867 г.
Binkes . .	— 0.04	— 0.06	
Bakhuisen . .	— 0.04		
V. Hennekeller . .		— 0.01	— 0.10

		Часы.	Хронометръ.
Въ Пулковѣ 1870 г.	Вагнеръ	0.00	
	Кортацци	— 0.20	— 0.06
	Савицкій.	— 0.07	— 0.06
	Цингеръ	— 0.22	— 0.14
	Шарнгорстъ	— 0.12	— 0.10
	Королевъ		+ 0.04

Въ Парижѣ Вольфъ наблюдалъ ([20]) сначала съ абсолютной ошибкой — $0^c.30$; а послѣ непродолжительной практики въ наблюденіяхъ искуственныхъ прохожденій его личная ошибка обратилаcь въ 1864 г. въ — $0^c.11$. Въ томъ же году имѣются сравненія его съ Löwy, а послѣдняго съ Folain. Изъ этихъ сравненій мы выводимъ слѣдующія абсолютныя ошибки ([20]):

Löwy	— 0.11
Folain . . .	+ 0.04

Въ 1857 году Гартманъ, помощію своего прибора ([19]), получалъ для своей абсолютной ошибки величины отъ + $0^c.02$ до + $0^c.09$.

Какъ видно, у большинства преобладаютъ отрицательныя ошибки, доходящія весьма часто до — $0^c.2$; между тѣмъ какъ положительныхъ ошибокъ гораздо меньше и онѣ немногимъ превосходятъ + $0^c.1$.

Теперь мы выдѣлимъ изъ извѣстныхъ намъ сравненій тѣ, при которыхъ получались наибольшія разности:

Бессель	—	Вальбекъ .	= — $1^c.04$	(1821)	([11])
—	—	В. Струве .	= — 0.80	(1821)	
—	—	В. Струве .	= — 1.02	(1823)	
—	—	Аргеландеръ	= — 1.22	(1823)	
—	—	Кнорре .	= — 1.02	(1825) .	([35])
Николаи	—	Кнорре .	= — 0.54	(1827)	([35])
—	—	Клаузенъ .	= — 0.35	(1829)	
—	—	В. Струве .	= — 0.46	(1834)	
—	—	Герлингъ .	= — 0.72	(1837) .	([12])
Вольферсъ	—	Петерсенъ .	= — 0.54	(1833)	([35])
—	—	Негусъ . .	= — 0.66	(1833)	
Goujon	—	V. Mauvais.	= — 0.54	(1843)	([20])
—	—	E. Bouvard.	= — 0.48		
—	—	Laugier . .	= — 0.41		
—	—	E. Liouville	= — 0.41		
—	—	Faye . .	= — 0.51		
—	—	V. Mauvais.	= — 0.68	(1853)	([20])
—	—	Laugier . .	= — 0.37		
—	—	Y. Villarceau	= — 0.48		
—	—	Butillon . .	= — 0.46		
—	—	C. Mathieu.	= — 0.09		
—	—	E. Liouville	= — 0.56		

Дёлленъ	— В. Струве	. = — 0.31	(1844) . ([5])		
—	— О. Струве	= — 0.22			
—	— Петерсенъ	. = — 0.46	(въ томъ же году: Генри—Мэнъ = — 0^c.05 . ([16])		
—	— Генри	. = — 0.62			
Дёлленъ	— В. Струве	. = — 0.17	(1845) . ([6])		
—	— О. Струве	. = — 0.21			
—	— Барановскій	= — 0.37			
—	— Ляпуновъ	. = — 0.39			
Rojerson	— Henry	. = — 0.63	(1853) . ([21])		
—	— Main	. . = — 0.63			
—	— Ellis	. = — 0.46			
—	— Dunkin	. = — 0.50			
—	— H. Breen	. = — 0.66			
—	— Henderson	. = — 0.23			

Если мы обратимъ вниманіе еще на слѣдующія сравненія:

В. Струве	— Кнорре .	. = — 0.13	(1825)	([35])
—	— Негусъ .	. = — 0.14	(1830)	
—	— Петерсенъ .	= — 0.17	(1833)	
—	— Врангель	. = — 0.20		
—	— Джонсонъ .	= — 0.08	(1834)	
—	— Саблеръ .	. = + 0.01		
—	— Петерсъ .	. = — 0.23	(1843)	

показывающія, что самъ В. Струве наблюдалъ нѣсколько раньше большинства другихъ астрономовъ, и примемъ во вниманіе, что у большинства скорѣе слѣдуетъ подозрѣвать отрицательныя абсолютныя ошибки, а не положительныя, то у насъ не останется никакого сомнѣнія въ томъ, что астрономы: Бессель, Николаи, Вольферсъ, Гужонъ, Делленъ, Рожерсонъ, наиболѣе отличавшіеся отъ другихъ, наблюдали прохожденія абсолютно раньше. Вспомнимъ случай съ Маскелиномъ и Киннеброкомъ, открывшій въ первый разъ личныя разности: Маскелинъ думалъ, что Киннеброкъ измѣнилъ свой способъ наблюдать прохожденія; но такъ какъ запаздываніе Киннеброка относительно Маскелина достигло до огромной величины 0^c.8, а слишкомъ большихъ положительныхъ ошибокъ мы не знаемъ, то намъ кажется болѣе вѣроятнымъ предположеніе, что самъ Маскелинъ сталъ постепенно наблюдать раньше и раньше, подобно Бесселю и Рожерсону (стр. 101).

Вотъ эти-то громадныя отрицательныя ошибки мы и не можемъ объяснить себѣ иначе и удовлетворительнѣе, чѣмъ объяснялъ ихъ Бессель, т. е. причинами психологическими.

Парижскій астрономъ Вольфъ произвелъ въ 1864 году много весьма интересныхъ изслѣдованій надъ своей личной ошибкой въ наблюденіяхъ прохожденій по обыкновенному способу. Онъ старался доказать возможность объясненія нѣкоторой части личной ошибки сохраненіемъ свѣтоваго впечатлѣнія на ретинѣ; но съ окончательными выводами его теоріи никакъ нельзя согласиться. При первыхъ же опытахъ на своемъ приборѣ онъ замѣтилъ ([20]) ясно существованіе мертваго, т. е. теряющагося для сознанія, времени; онъ слышалъ сперва секундный ударъ и потомъ уже обращалъ вниманіе на положеніе, занимаемое звѣздою, и, вслѣдствіе этого замѣчанія, личная ошибка его понизилась въ короткое время съ — 0^c.3 до — 0^c.1. Кажется только этотъ единственный фактъ привелъ его къ рѣшительному выводу, что время, теряющееся для

наблюдателя, не есть необходимое, что это потерянное время всякій наблюдатель ясно замѣтитъ, лишь только станетъ наблюдать искуственныя прохожденія на приборѣ надлежащаго устройства, и что, вслѣдствіе того, абсолютная личная ошибка его уменьшится до наименьшихъ предѣловъ, перейти за которые уже никто не въ состояніи, такъ какъ оставшаяся величина будетъ зависѣть лишь отъ физіологическихъ причинъ. Мы не имѣемъ много фактовъ относительно искуственныхъ прохожденій и потому, въ опроверженіе заключенія Вольфа, сошлемся на другія наблюденія.

О. В. Струве, какъ мы видѣли (стр. 85), замѣчалъ появленіе свѣтящейся точки слишкомъ на 0ˢ.3 раньше, чѣмъ она дѣйствительно появлялась. Этотъ фактъ также доказываетъ существованіе времени, потеряннаго при совершеніи неизбѣжнаго психологическаго процесса. Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что О. В. Струве въ первый же день опытовъ узналъ свою личную ошибку и, по всей вѣроятности, въ слѣдующіе дни старался во время своихъ наблюденій замѣтить и избѣгнуть ее; однако его ошибка и въ пятый день нисколько не измѣнилась.

Бессель и Вальбекъ были поражены огромностію разности, оказавшейся между ними; однако, по словамъ самого Бесселя [1], не смотря на все ихъ желаніе, они не могли наблюдать иначе.

Еще фактъ: когда я наблюдалъ прохожденія, считая попеременно, то удары хронометра, то цѣлыя секунды, физіологическія и всѣ внѣшнія причины, кромѣ промежутковъ времени между ударами, были однѣ и тѣже въ обоихъ случаяхъ. Я зналъ очень хорошо, изъ результатовъ наблюденій искуственныхъ прохожденій, что въ обоихъ случаяхъ наблюдаю абсолютно раньше и что при счетѣ цѣлыхъ секундъ вижу звѣзду болѣе впереди, чѣмъ при счетѣ ударовъ; но тѣмъ не менѣе рѣшительно не могъ ни замѣтить, ни освободиться отъ этой странной для меня разности, которая не можетъ быть объяснена, кажется, никакими причинами, кромѣ психологическихъ. Какъ будто мозгъ мой, стараясь поспѣвать за болѣе частыми ударами, совершалъ свою работу на 0ˢ.08 быстрѣе; и на самомъ дѣлѣ я утомлялся болѣе при счетѣ ударовъ, такъ что наблюденія со счетомъ секундъ были какъ бы отдыхомъ. О послѣднемъ обстоятельствѣ я слышалъ также отъ другихъ наблюдателей, упражнявшихся въ наблюденіяхъ обоего рода.

И такъ, если въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдателямъ удавалось замѣчать потерянное время и освобождаться отъ него, то нельзя думать, что это вообще возможно.

Разсмотримъ теперь тѣ опытныя данныя, которыя послужили Вольфу для объясненія оставшейся у него отрицательной ошибки — 0ˢ.11. Онъ исключилъ изъ наблюденій искуственныхъ прохожденій всякій звукъ и означалъ секунды мгновенными вспышками, производя послѣднія въ полѣ зрѣнія трубы посредствомъ индукціоннаго прибора и маленькой Гейслеровой трубки, помѣщенной передъ объективомъ сбоку зеркала, посылавшаго непрерывное освѣщеніе. Сравнивъ времена наблюденныхъ прохожденій съ записанными самимъ приборомъ, онъ нашелъ для своей личной ошибки ту же величину, — 0ˢ.11, которая получалась въ этотъ же день, и всегда, при обыкновенныхъ наблюденіяхъ по слуху. Затѣмъ Вольфъ наблюдалъ прохожденія, опять таки не слыша никакого звука, но отбивая секунды легкими движеніями пальцевъ лѣвой руки: ошибка его и въ этомъ случаѣ оказалось = — 0ˢ.11. Чтобы отыскать причину того, что онъ относитъ звѣзду всегда впередъ противъ истиннаго ея положенія, Вольфъ производитъ слѣдующій опытъ: На пластинкѣ съ постоянно освѣщеннымъ отверстіемъ, представляющемъ въ трубѣ искуственную звѣзду, имѣются еще два другія отверстія, находящіяся въ одной вертикальной линіи съ первымъ, но освѣщаемыя электрической искрой только на одно мгновеніе черезъ секундные промежутки. Если пластинка неподвижна, то, въ моментъ освѣщенія крайнихъ отверстій, всѣ три свѣтлыя точки кажутся въ точности на одной прямой линіи; но если

привести пластинку въ движенie въ горизонтальномъ направленiи, то крайнiя точки отстаютъ относительно средней, и тѣмъ болѣе, чѣмъ быстрѣе движенie. Происходитъ это вслѣдствie того, что впечатлѣнiя отъ крайнихъ точекъ сохраняются въ теченie нѣкотораго времени на тѣхъ же мѣстахъ ретины, на которыхъ они получились въ первое мгновенie, а постоянно свѣтящаяся точка въ это время уходитъ впередъ. Но, сверхъ того, въ тотъ моментъ, когда глазъ начинаетъ замѣчать крайнiя искры, въ немъ остались еще впечатлѣнiя отъ всѣхъ предъидущихъ положенiй средней точки, соотвѣтствующихъ времени продолжительности свѣтоваго впечатлѣнiя; поэтому наблюдатель можетъ относить положенie звѣзды, въ моментъ видимой имъ секунды, также къ одной изъ этихъ послѣднихъ точекъ. «И такъ, заключаетъ Вольфъ, личная поправка наблюдателя, замѣчающаго ритмованныя точно секунды зрѣнiемъ, необходимо заключается между двумя предѣлами, которые равны продолжительности дѣйствiя свѣтоваго впечатлѣнiя, взятой съ положительнымъ и отрицательнымъ знакомъ». Приступая, наконецъ, къ объясненiю личной ошибки при обыкновенной оцѣнкѣ прохожденiй глазомъ и по слуху, Вольфъ замѣчаетъ, во-первыхъ, что его личная ошибка остается та же, какимъ бы образомъ онъ ни замѣчалъ секунды: слухомъ, зрѣнiемъ или осязанiемъ; и во-вторыхъ, что продолжительность слуховаго впечатлѣнiя, по опытамъ физiологовъ, менѣе $0^s.01$ и, слѣдовательно, не можетъ ощутительно вмѣшиваться въ причины личныхъ ошибокъ, и изъ того заключаетъ, что причина личной ошибки въ случаѣ слышимыхъ секундъ должна быть та же, что и въ первомъ, т. е. должна крыться въ той же комбинацiи сохраненiя свѣтоваго впечатлѣнiя съ непрерывнымъ движенiемъ звѣзды. «Въ точный моментъ, говоритъ онъ, когда замѣчается секунда, посредствомъ-ли слуха, или осязанiемъ, глазъ видитъ звѣзду нетолько въ томъ положенiи, какое она дѣйствительно занимаетъ, но еще и во всѣхъ положенiяхъ, какiя она занимала прежде въ промежутокъ времени, равный продолжительности свѣтоваго впечатлѣнiя. Сверхъ того, впечатлѣнie, полученное глазомъ въ этотъ моментъ, сохраняется еще въ теченie промежутка времени, равнаго первому, и во время котораго звѣзда пройдетъ черезъ всѣ положенiя, симметричныя первымъ. Для *глаза* каждый изъ этихъ интерваловъ соотвѣтствуетъ *недѣлимому* промежутку времени. Слѣдовательно *наблюдатель можетъ относить положенie звѣзды въ тотъ моментъ, когда онъ слышитъ секунду, къ какой нибудь одной изъ точекъ, заключенныхъ въ вышеутвержденныхъ предѣлахъ*».

Трудно понять, на какомъ основанiи Вольфъ распространилъ заключенiя, приложимыя къ одному случаю, на другой, совершенно иного характера. Въ случаѣ видимыхъ секундъ глазъ могъ усматривать звѣзду впереди истиннаго ея положенiя только вслѣдствie сохраненiя впечатлѣнiй отъ искръ, означавшихъ секунды; и если бы эти искры имѣли способность не оставлять въ глазу впечатлѣнiя на продолжительное время, то такое упрежденie звѣзды было бы невозможно; удары же часовъ обладаютъ именно этой способностью. Мы видимъ, что попытка Вольфа объяснить существованie личныхъ ошибокъ при обыкновенныхъ наблюденiяхъ прохожденiй одною только физiологической причиной оказывается несостоятельною и тѣмъ болѣе неудачною, что она не объясняетъ даже его собственной ошибки, имѣющей отрицательный знакъ.

Принимая, за неимѣнiемъ лучшаго, объясненie большихъ личныхъ ошибокъ, высказанное Бесселемъ и Фэ (стр. 86), мы можемъ сдѣлать еще нѣсколько замѣчанiй. Бессель думалъ, что личныя разности въ наблюденiяхъ прохожденiй могутъ значительно увеличиваться вслѣдствie того обстоятельства, что, при сравненiи двухъ разнородныхъ впечатлѣнiй, одинъ наблюдатель можетъ переходить, напримѣръ, отъ слуха къ зрѣнiю, а другой — наоборотъ; но значительное преобладанie у большинства наблюдателей отрицательныхъ абсолютныхъ ошибокъ заставляетъ скорѣе предполагать, что психологическiй процессъ у всѣхъ наблюдателей одного

и того же характера, и именно первый; т. е., по всей вѣроятности, всѣ наблюдатели обращаютъ вниманіе на звѣзду уже послѣ того, какъ услышатъ звукъ секунды.

Время, необходимое для совершенія психологическаго процесса при наблюденіяхъ прохожденій, зависитъ съ одной стороны отъ продолжительности времени между слышимыми ударами часовъ, такъ какъ большія отрицательныя ошибки уменьшаются съ учащенностію звуковъ (стр. 114); съ другой стороны на него имѣетъ несомнѣнное вліяніе непрерывность и правильность видимаго движенія звѣзды въ полѣ зрѣнія, потому что личныя ошибки и разности при наблюденіяхъ прохожденій значительно отличаются отъ ошибокъ въ наблюденіяхъ мгновенныхъ свѣтовыхъ явленій. Сколько можно судить по слѣдующимъ числамъ, ошибки втораго рода меньше первыхъ:

Личныя разности.	Прохожденія.	Мгновенныя явленія.
Бессель — Аргеландеръ	+ 1ˢ.20	— 0ˢ.25
Николаи — Гердингъ и	— 0.78	— 0.16
Абсолютныя ошибки:		
Вагнеръ	0.00	— 0.00
Шарнгорстъ	— 0.12	— 0.08
Цингеръ	— 0.22	— 0.01
Савицкій	— 0.07	+ 0.02

Какъ бы ни оставалась для насъ загадочною сущность личныхъ ошибокъ, она непремѣнно кроется въ физіологическихъ и психологическихъ причинахъ; слѣдовательно величина ошибки въ каждый данный моментъ обусловливается состояніемъ всей нервной системы наблюдателя— состояніемъ, конечно, чрезвычайно измѣнчивымъ, потому что на него вліяютъ самыя ничтожныя, повидимому, внѣшнія обстоятельства и, незамѣтныя для наблюдателя, перемѣны въ немъ самомъ. Конечно есть огромное основаніе надѣяться, что наиболѣе механическимъ операціямъ, встрѣчающимся въ астрономической практикѣ, соотвѣтствуютъ наименѣе перемѣнныя личныя ошибки; и наоборотъ, чѣмъ операція сложнѣе и чѣмъ болѣе требуетъ обсуживанія впечатлѣній, тѣмъ личныя ошибки должны быть перемѣнчивѣе. Вѣроятно, это и есть причина меньшей измѣняемости личныхъ ошибокъ при хронографическомъ способѣ наблюденій прохожденій, какъ болѣе механическомъ, въ сравненіи съ обыкновеннымъ по слуху.

XVI.

Средства для уничтоженія личныхъ ошибокъ въ наблюденіяхъ прохожденій.

Значительная измѣнчивость личныхъ ошибокъ изъ часа въ часъ и изо дня въ день дѣлаетъ многія астрономическія опредѣленія, основанныя на наблюденіяхъ прохожденій, какъ хронографическимъ, такъ и обыкновеннымъ способомъ, болѣе или менѣе сомнительными. Для опредѣленія абсолютной величины этихъ ошибокъ придуманы различные болѣе или менѣе удовлетворительные приборы, но всѣ они выполняютъ свое назначеніе лишь до нѣкоторой только степени, такъ какъ никакой приборъ не представитъ явленія, тождественнаго съ дѣйствительнымъ; а слѣдовательно и абсолютная ошибка, на немъ опредѣленная, и ея измѣнчивость будутъ всегда болѣе или менѣе отличаться отъ дѣйствительныхъ.

Многимъ приходило на мысль измѣнить въ самой сущности способъ наблюденій прохожденій. Такъ въ 1858 году Ліэсъ предложилъ приспособить къ инструментамъ съ горизонтальными кругами, измѣряющими азимуты свѣтилъ, часовой механизмъ, посредствомъ котораго трубѣ придавалось бы параллактическое движеніе, и наблюдателю оставалось бы только навести нить трубы на звѣзду, какъ бы на неподвижный предметъ, и затѣмъ нажать на нѣкоторую клавишу; тогда гальваническій токъ записалъ бы на хронографѣ съ одной стороны моментъ нажатія, а съ другой положеніе инструмента въ этотъ моментъ. Такимъ образомъ личныя ошибки, свойственныя наблюденіямъ прохожденій, уничтожились-бы или, вѣрнѣе, замѣнились бы другими, сравнительно ничтожными. Однако предложенный Ліэсомъ способъ наблюденій не былъ даже испытанъ на дѣлѣ.

Руководимый той же идеей и выходя изъ тѣхъ же основаній, парижскій механикъ Редье примѣнилъ въ 1863 году къ пассажному инструменту болѣе практическое и надежное средство (²): онъ ввелъ въ фокусъ трубы подвижную нить, которая, посредствомъ особеннаго механизма, могла двигаться равномѣрно вмѣстѣ съ изображеніемъ звѣзды и, кромѣ этого правильнаго движенія, могла еще, по желанію наблюдателя, приводиться въ совпаденіе со звѣздою. Отсчетъ барабана микрометрическаго винта, двигавшаго нить, и сравненіе секундныхъ ударовъ часоваго механизма, управлявшаго движеніемъ микрометрическаго винта, съ ударами нормальныхъ часовъ, служили къ опредѣленію времени прохожденія нити, а слѣдовательно и звѣзды, черезъ меридіанъ. Аппаратъ Редье осуществленный на дѣлѣ, какъ кажется, дѣйствовалъ съ нѣкоторымъ успѣхомъ.

Подобное же приспособленіе, и приблизительно въ то же время, было предложено въ Венгріи — Брауномъ (²). Трудно допустить однако, чтобы прохожденія получались этими способами довольно точно даже при самой тщательной отдѣлкѣ всѣхъ частей весьма сложнаго механизма. Несравненно бо́льшаго вниманія долженъ заслуживать фотографическій способъ наблюденій прохожденій, при которомъ астрономъ вполнѣ устраняется, а роль глаза исполняется фотографической пластинкой. Фэ доказалъ опытами (¹⁴), что прохожденія солнца могутъ быть получены этимъ способомъ весьма точно и просто, но къ сожалѣнію, лишь только дѣло касается прохожденій звѣздъ или даже луны, чувствительность фотографическихъ пластинокъ оказывается недостаточною, и для полученія изображеній приходится прибѣгать къ весьма деликатнымъ и сложнымъ приспособленіямъ, въ родѣ тѣхъ, которыя были придуманы Редье и Брауномъ.

Вотъ самое простое и вмѣстѣ съ тѣмъ дѣйствительное, хотя, можетъ быть, не всегда удобоисполнимое, средство избавиться отъ личныхъ ошибокъ при наблюденіяхъ прохожденій по обыкновенному способу: Будемъ держать объективъ пассажнаго инструмента, во время прохожденія звѣзды, закрытымъ и открывать его только на весьма короткое время, меньшее $0^s.05$, черезъ равные промежутки, напримѣръ, черезъ секунды. Тогда каждую секунду будетъ получаться на ретинѣ неподвижное изображеніе звѣзды, разстояніе котораго отъ постоянно видимой нити можетъ быть оцѣниваемо совершенно также, какъ и при обыкновенныхъ наблюденіяхъ. Видимое положеніе звѣзды относительно нити не будетъ зависѣть ни отъ продолжительности впечатлѣнія на ретинѣ, ни отъ какихъ бы то ни было физіологическихъ и психологическихъ причинъ, и если незначительная личная ошибка можетъ обнаружиться, то только отъ невѣрной оцѣнки дробныхъ промежутковъ пространства. Мы можемъ привести и фактическое доказательство полнаго уничтоженія личной ошибки въ случаѣ подобныхъ наблюденій. Въ числѣ опытовъ, произведенныхъ парижскимъ астрономомъ Вольфомъ былъ одинъ, въ которомъ отверстіе подвижной пластинки его прибора (стр. 92) освѣщалось электрической искрой, слѣдовательно мгновенно, черезъ равные промежутки времени, и явленіе, видимое въ трубѣ, ничѣмъ не отличалось отъ

вышеописаннаго. Въ этомъ опытѣ абсолютная личная ошибка Вольфа обратилась въ — 0.001 изъ — 0.11, получавшейся обыкновенно. Нѣсколько опытовъ, произведенныхъ мною на маломъ переносномъ пассажномъ инструментѣ съ ломанной трубой, показали мнѣ, что точность такихъ наблюденій немногимъ уступаетъ точности обыкновенныхъ, хотя открываніе объектива производилъ я самъ. Помощію картоннаго экрана съ круглымъ отверстіемъ, нѣсколько большимъ отверстія объектива, мгновенное открываніе объектива производится довольно успѣшно, а если для этой цѣли имѣется другое лицо, то наблюденія еще болѣе упрощаются и выигрываютъ въ точности. Операція открыванія объектива не можетъ ввести ни большихъ случайныхъ, ни значительныхъ постоянныхъ ошибокъ; притомъ какъ тѣ, такъ и другія могутъ быть еще уменьшены, если открываніе объектива производить какимъ нибудь болѣе совершеннымъ способомъ, при которомъ наблюдателю или же его помощнику пришлось бы дѣлать, въ моменты секундныхъ ударовъ хронометра, только слабые удары однимъ пальцемъ, подобно тому, какъ подаются звуковые сигналы телеграфическимъ ключемъ. Впрочемъ, за отсутствіемъ большаго числа надлежащихъ опытовъ, трудно утверждать практичность такого способа. Мы замѣтимъ только, что онъ можетъ быть употребленъ съ пользой для разныхъ цѣлей. Такъ, перемѣнивая наблюденія подобнаго рода съ обыкновенными, можно получить весьма приблизительное понятіе объ абсолютной ошибкѣ при этихъ послѣднихъ. Для начинающаго практиковаться въ наблюденіяхъ прохожденій по Брадлеевскому способу труднѣе всего пріучиться схватывать тѣ положенія звѣзды, которыя она занимаетъ въ моменты ударовъ часовъ. При кратковременныхъ открываніяхъ объектива въ эти моменты, положенія звѣзды указываются сами собою, и остается только удержать ихъ на нѣкоторое время въ памяти. Слѣдовательно этотъ способъ показалъ бы обучающемуся самымъ нагляднымъ образомъ сущность Брадлеевскаго способа и помогъ бы ему достигнуть вѣрнѣе и скорѣе успѣховъ въ послѣднемъ.

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ОПРЕДѢЛЕНІЯ

ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ПОЛОЖЕНІЯ МѢСТЪ

ВЪ ОРЕНБУРГСКОМЪ КРАѢ,

произведенныя

съ **1867** по **1871** г.

и обработанныя

Генеральнаго Штаба Полковникомъ

геодезистомъ

А. ТИЛЛО.

ЧАСТЬ I.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦІЙ 1867 И 1868 ГОДОВЪ

между городами Орскомъ и Казалинскомъ (фортъ № 1).

18

Хронометрическія поѣздки изъ г. Орска въ г. Казалинскъ были произведены: первая въ 1867 году, отъ 19-го Августа по 5-е Сентября, и вторая въ 1868 году, отъ 1-го по 18-е Сентября (н. ст.). Главною задачею было точное опредѣленіе долготы форта № 1-й (нынѣ Казалинскъ), для чего требовалось возможно скорое возвращеніе въ исходный пунктъ экспедиціи, и потому по пути наблюденія произведены лишь тамъ, гдѣ заставали благопріятное небо, и остановка, съ этою цѣлью, не превосходила нѣсколькихъ часовъ. Промежутокъ времени, протекшій отъ перваго до послѣдняго наблюденія въ городѣ Орскѣ, равняется въ 1867 году 407.0 часовъ, а въ 1868 году 405.6 часовъ, слѣдовательно обѣ поѣздки произведены съ одинаковою скоростью, т. е. въ 17 сутокъ, или почти по 100 верстъ въ сутки, такъ какъ отъ г. Орска до форта № 1 и обратно считается 1600 верстъ. Ѣзда происходила на почтовыхъ, киргизскихъ лошадяхъ очень плохо пріученныхъ къ упражѣ, вслѣдствіе чего тарантасъ былъ однажды опрокинутъ, а другой разъ было сломано колесо, но оба раза безъ вредныхъ послѣдствій для инструментовъ.

Инструменты были слѣдующіе:

1. Репсольдовъ кругъ. A. G. Repsold. Hamburg. 1857, и къ нему штативъ за № 37.

2. Двѣнадцать боксъ-хронометровъ:

	Dent	1867	звѣздный,	для краткости,	называемый	Z*
	Pihl	56	тринадцати-бойщикъ	—	—	C^{13}
Идущіе по среднему времени	Tiede	274	полусекундный	—	—	A
	Tiede	275	—	—	—	B
	Dent	1818	—	—	—	D
	—	1827	—	—	—	F
	—	1739	—	—	—	G
	—	1730	—	—	—	L
	—	1828	—	—	—	M
	—	1808	—	—	—	N
	Frodsham	3094	—	—	—	E
	Dent	2022	некомпенсованный	—	—	(H)

3. Два барометра работы Брауера, №№ 97 и 98.

4. Въ 1867 году, маленькій термометръ въ ящикѣ съ хронометрами, который разбился въ началѣ экспедиціи слѣдующаго года.

5. Буссоль и мѣрная тесьма.

Для переѣздовъ употребленъ тарантасъ, коего кузовъ былъ поданъ впередъ болѣе обыкновеннаго и на задней оси устроенъ неподвижный деревянный ящикъ для вертикальнаго круга, который въ переносномъ своемъ ящикѣ и въ кожанномъ чехлѣ ставился на горизонтальную доску. Толчки облегчались спиральными пружинами подъ названной доской и подушками, придѣланными къ внутреннимъ стѣнкамъ неподвижнаго ящика.

Хронометры помѣщались внутри кузова, обитаго бѣлой парусиной, въ двойномъ ящикѣ, съ двумя системами спиральныхъ пружинъ. Наружные ящики вертикальнаго круга и хронометровъ были обиты верблюжьей кошмой.

Барометры возились въ кузовѣ, подвѣшанные вертикально. Ножки штатива прикрѣплялись къ дрогамъ; переноснаго пола не было.

*

Всѣ употребленные нами инструменты подробно описаны въ сочиненіи г. Смыслова (Репсольдовъ кругъ, хронометры, хронометрическая экспедиція 1859 г. СПб. 1863.), къ которому мы и отсылаемъ. Слѣдуетъ только упомянуть, что въ нашемъ кругѣ Репсольда, передъ экспедиціей 1867 года, были натянуты въ микроскопахъ по двѣ пары нитей, въ разстояніи около полутора оборотовъ барабановъ, и что отсчеты на уровнѣ дѣлались помощью зеркальца, наклоненнаго на 45° къ горизонту, согласно предложенію бывшаго гостя Пулковской обсерваторіи г. Аббе.

Особенные недостатки, обнаруженные въ инструментахъ, состояли въ вертикальномъ кругѣ: въ плохихъ изображеніяхъ, такъ что звѣздъ ниже 5 величины почти нельзя было наблюдать; (увеличеніе = 60 разъ); а главное, въ нѣкоторыхъ, хотя и рѣдкихъ, но рѣзкихъ перемѣнахъ въ мѣстѣ зенита, настоящая причина которыхъ еще не разслѣдована.

Въ хронометрахъ замѣчены только у некомпенсованнаго (Н) остановки при заводѣ, которыя исключены помощью дополнительныхъ сравненій этого хронометра съ тринадцати-бойщикомъ тотчасъ послѣ завода. По окончаніи работъ въ 1867 году, хронометръ (Н) былъ отданъ для исправленія мастеру въ Петербургѣ, но сохранилъ тотъ же недостатокъ и во время поѣздки 1868 года.

Остается сказать, что во вторую поѣздку хронометръ Е остановился въ гор. Казалинскѣ, потому что не былъ заведенъ.

Пріемы и порядокъ при наблюденіи звѣздъ, а также сравненій хронометровъ не отличаются отъ пріемовъ, общепринятыхъ для нашихъ хронометрическихъ экспедицій. Нормальное число наведеній на каждую звѣзду было 8, но иногда дѣлались добавочныя наведенія, а также случалось неполучать полнаго ряда, вслѣдствіе облаковъ.

Поправки барометровъ найдены по сличенію съ показаніями барометра Оренбургской метеорологической станціи,

для № 97 = 0.0 англ. полулиній
— № 98 = +0.6 — —

Примѣчаніе. Въ послѣдующемъ изложеніи, гдѣ номеръ барометра не обозначенъ, слѣдуетъ подразумѣвать № 98.

Термометры у барометровъ не имѣли чувствительныхъ поправокъ, но такъ какъ барометръ привѣшивался къ стѣнѣ зданія, ближайшаго къ мѣсту наблюденія, то показанія его термометра не даютъ точно температуры внѣшняго воздуха, которая лучше опредѣляется каждый разъ по длинѣ пузырька на уровнѣ. Съ этою цѣлью, г. Оводовымъ, сдѣланы нижеслѣдующія наблюденія длины пузырька при разныхъ температурахъ (въ Оренбургѣ, 1871 г.):

Температура.	Длина пузырька (*).	Температура.	Длина пузырька.
21°.0	27ᵀ.6	16 1	32. 4
19. 1	29. 0	16. 1	32. 1
19. 2	29. 0	15 8	32. 5
18. 1	30. 1	14. 0	34. 0
18. 2	30. 0	12. 7	35. 4
18 2	30 3	12 4	35. 5
18 3	30. 0	11. 7	35. 1
17. 4	30. 8	11. 6	36. 0
17. 5	31. 1	11. 0	36. 6
16. 7	31. 5	10. 6	37. 0
16. 6	31. 7	3. 0	43. 0
16. 2	32. 0		

изъ которыхъ извлечена таблица, примѣненная при вычисленіи всѣхъ нашихъ наблюденій Репсольдовымъ кругомъ.

(*) Чтобы получить длину пузырька, нужно къ суммѣ отсчетовъ праваго и лѣваго концовъ прибавить 10 дѣленій.

Для вывода изъ отсчетовъ микроскоповъ зенитныхъ разстояній нужно имѣть цѣну дѣленій барабановъ и цѣну дѣленій уровня. Если къ разности отсчетовъ на барабанѣ, при наведеніи одной пары нитей на младшій штрихъ, а другой пары нитей на старшій штрихъ, прибавить разстояніе нитей, то получимъ число дѣленій барабана, заключающееся въ одномъ дѣленіи вертикальнаго круга, т. е. въ 4 минутахъ, слѣдовательно будемъ знать цѣну дѣленій барабановъ. Разстояніе нитей найдено было передъ поѣздкой 1867 года

для лѣваго микроскопа . . 91. 40

праваго 89. 42

Цѣна дѣленій мѣнялась незначительно, какъ можно судить по общему ходу всѣхъ значеній для обоихъ годовъ, въ различные дни наблюденій.

Число дѣленій барабановъ въ 4′ круга.

м и к р о с к о п ы:

лѣвый:	правый:	лѣвый:	правый:
1867 г.			
120.2	118.3	120.9	118.7
121.0	117.5	120.6	119.1
121.1	118.7	121.1	118.5
120.9	118.3	120.9	118.6
121.3	118.1	120.7	118.7
120.7	118.4		
1868 г			
120.8	118.5	120.9	118.9
121.3	118.2	120.8	118.5
120.9	119.1	120.7	118.6

Цѣна дѣленій уровня выведена изъ наблюденій передъ поѣздкой 1867 г. и найдена

$$\frac{\tau}{2} = 1''03 \pm 0.01$$

Всѣ вычисленія исполнены два раза и взаимно провѣрены.

Широты вычислены помощью приближенной формулы для приведенія къ меридіану

$$r\ (\text{редукція}) = \frac{2 \cos\varphi \cos\delta}{\sin 1'' \sin\left(\zeta + \frac{r}{2}\right)} \operatorname{Sin}^2 \tfrac{1}{2} t, \text{ гдѣ } \zeta = \varphi - \delta.$$

Но такъ какъ $\zeta + r = z$, то

$$r = \frac{2 \cos\varphi \cos\delta}{\sin 1'' \sin\left(\frac{\zeta + z}{2}\right)} \operatorname{Sin}^2 \tfrac{1}{2} t$$

Чтобы избавиться отъ вычисленія перваго множителя для каждаго отдѣльнаго наблюденія стоитъ только вставить вмѣсто z среднее изъ всѣхъ z, а потомъ легче ввести поправку вслѣдствіе того, что для каждаго отдѣльнаго приведенія не взято соотвѣтствующее z.

Для вычисленія поправокъ часовъ служила формула:

$$\operatorname{Sin}^2 \tfrac{1}{2} t = \frac{\cos\zeta}{2 \cos\varphi \cos\delta} \left[1 - \frac{1}{\left(\frac{\cos\zeta}{\cos z}\right)}\right]$$

Рефракція опредѣлялась по таблицамъ Бесселя.

Прямыя восхожденія и склоненія звѣздъ взяты преимущественно изъ Nautical Almanac, а остальныя изъ гринвичскихъ каталоговъ (7 звѣздъ по каталогу на 1864.0 и одна на 1860.0), на что въ своемъ мѣстѣ указано.

Ниже помѣщенъ журналъ наблюденій звѣздъ обѣихъ поѣздокъ, съ тѣми выводами, которые получаются для широтъ и для поправокъ часовъ по каждой звѣздѣ отдѣльно.

На одной страницѣ книги помѣщены звѣзды для широтъ, а вслѣдъ затѣмъ, на другой страницѣ — звѣзды для поправокъ часовъ.

Исправленія, сдѣланныя въ оригиналахъ, обозначены въ выноскахъ.

При наблюденіяхъ исключительно употреблялся звѣздный хронометръ Z.

Журналъ наблюденія (*) каждой звѣзды состоитъ изъ двухъ столбцовъ. Въ первомъ обозначены отсчеты по хронометру и на уровнѣ, а во второмъ — отсчеты обоихъ микроскоповъ (лѣваго и праваго), причемъ сначала даны минуты ближайшаго къ нульпункту младшаго дѣленія, обороты и число дѣленій на барабанѣ при наведеніи младшей пары нитей на этотъ младшій штрихъ, а затѣмъ только число дѣленій барабана при наведеніи старшей пары нитей на старшій штрихъ круга (**). Показанія барометра и термометра помѣщены сбоку тѣхъ звѣздъ, до или послѣ которыхъ они отсчитывались. Въ третьемъ столбцѣ даны для широтъ меридіанальныя отсчеты на кругѣ, а для поправокъ — времена кульминацій по хронометру. Принятыя для вычисленія данныя обозначены вверху каждой страницы.

Поясненіе къ вычисленію поправки $^{7}/_{19}$ Августа 1867 г. въ г. Орскѣ.

Если вычислить наблюденія α Lyrae и α Andromedae съ однимъ и тѣмъ же приближеннымъ мѣстомъ зенита, то между первыми и вторыми наведеніями при кругѣ направо обнаруживаются слѣдующія разности:

для α Lyrae $\text{П}_1 - \text{П}_2 = + 2^s.05$
— α Andromedae $\text{П}_3 - \text{П}_4 = + 1.70$

тогда какъ отдѣльныя наведенія при каждомъ положеніи круга (равномѣрно и при кругѣ налѣво Л_1 и Л_2) согласуются между собою въ предѣлахъ обыкновенной точности отсчетовъ по хронометру и по барабанамъ микроскоповъ. Нужно, значитъ, искать перемѣны мѣста зенита при переложеніи трубы черезъ зенитъ, т. е. при переходѣ съ круга направо къ кругу налѣво или обратно. Замѣтимъ, что измѣненія отъ П_1 къ П_2 и отъ П_3 къ П_4 произошли въ обратномъ смыслѣ, но на одну и ту-же почти величину, потому что для α Lyrae, при наблюденной высотѣ, одной секундѣ времени соотвѣтствуетъ $9''.2$ измѣненія въ зенитномъ разстояніи, слѣдовательно мѣсто зенита передвинулось отъ П_1 къ П_2 по дѣленіямъ на $19''$, и затѣмъ вернулось назадъ на $14''$ при переложеніяхъ съ П_3 на П_4 (такъ какъ для α Andromedae 1^s соотвѣтствуетъ $8''.3$ въ зенитныхъ разстояніяхъ). Дальнѣйшимъ разсужденіемъ можно раскрыть, гдѣ именно произошли эти перемѣны, т. е. для α Lyrae между П_1 и Л_1 или между Л_1 и П_2; а для α Andromedae между П_3 и Л_2 или Л_2 и П_4. Разсужденіе можно повести двумя различными, другъ отъ друга совершенно независимыми путями, которые даютъ намъ тѣ же выводы и потому заслуживаютъ полнаго довѣрія.

Первый путь. Если мѣсто зенита не измѣнялось при П_1, Л_1, П_2, П_3, Л_2, П_4, то мы вправѣ допустить, что оно было одно и то-же при П_2 и П_3, что даетъ возможность получить благонадежную поправку, такъ какъ наблюденія при одномъ и томъ-же положеніи круга одной звѣзды на востокѣ, а другой на западѣ, исключаютъ всѣ тѣ ошибки, которыя исключаются при наблю-

---

(*) Наблюденія записывались топографомъ.

(**) Чтобы превратить отсчеты микроскоповъ въ секунды и минуты нужно къ отсчетамъ при наведеніяхъ второй пары нитей (т. е. старшей), придать тридцать дѣленій, взять, затѣмъ, среднее между полученнымъ такимъ образомъ числомъ и отсчетомъ барабана при наведеніи младшей пары нитей, наконецъ, сложить показанія обоихъ микроскоповъ, и таковая сумма будетъ выражена прямо въ секундахъ. Обороты сложенные вмѣстѣ прямо даютъ число минутъ, которое слѣдуетъ придать къ минутамъ на самомъ штрихѣ.

деніи одной звѣзды при двухъ различныхъ положеніяхъ круга. Поправка, полученная по R_2 и R_3 равняется:

$$+37^m \quad 21^s.74$$

Съ этою поправкою мы находимъ слѣдующія значенія для мѣста зенита:

α Lyrae при $П_1$	359°	42′	24″.9	α Andromedae $П_3$	359°	42′	4″.9
$Л_1$			6.9	$Л_2$	359	41	58. 5
$П_2$			5.8	$П_4$	359	42	19. 0

Откуда видно, что мѣсто зенита измѣнилось первый разъ между $П_1$ и $Л_1$, а второй разъ между $Л_2$ и $П_4$, и при всѣхъ наблюденіяхъ имѣло, собственно, два значенія:

одно при $П_1$ и $П_4$ и равнялось въ среднемъ 359° 42′ 22″.0

другое — $Л_1, П_2, П_3, Л_2$, — — — 359 42 4 .0

Вмѣстѣ съ тѣмъ мы имѣемъ новое подтвержденіе, что мѣсто зенита не мѣнялось безъ перекладки трубы, потому что при R_1 мы получаемъ для мѣста зенита совершенно такое же значеніе, какъ при наблюденіяхъ обѣихъ звѣздъ для широты, когда таковое было

359° 42′ 23″.0

Другой путь. Извлечемъ изъ всѣхъ наблюденій α Lyrae и α Andromedae измѣненія зенитныхъ разстояній, соотвѣтствующее одной секундѣ времени (*). Мы получимъ:

α Lyrae.				α Andromedae.		
для 20ᶜ	9ᵐ.2	. . . 9″.074	для	20ᶜ	53ᵐ.6	. . . 8″.550
20	26.0	. . . 9. 234		21	5. 4	. . . 8. 297
20	37.8	. . . 9. 311		21	15. 6	. . . 8. 041

отсюда для среднихъ моментовъ при переложеніяхъ трубы черезъ зенитъ, т. е.

для 20ᶜ	18ᵐ.3	будемъ	имѣть	9″.160
20	32.9	—	—	9. 280
20	58.3	—	—	8. 449
21	12.0	—	—	8. 131

Помощью этихъ величинъ найдемъ слѣдующія мѣста зенита между переложеніями:

α Lyrae между $П_1$ и $Л_1$ 359° 42′ 16″.4; α Andromedae между $П_3$ и $Л_2$ 359° 42′ 1″.9

— — $Л_1$ и $П_1$ 42 6. 7 — — $Л_2$ и $П_4$ 42 8.6

соединяя 1 и 4 будемъ имѣть 359° 42′ 12″.5

— 2 и 3 — — 359 42 4. 3

При второмъ и третьемъ переложеніи не произошло перемѣны, слѣдовательно мы должны допустить при первомъ переложеніи, а также при четвертомъ въ обратномъ смыслѣ, передвиженіе мѣста зенита на $2\,(12.5 - 4.3) = 16''.4$

И такъ по второму разсужденію, мы находимъ:

для $П_1$ и $П_4$ 359° 42′ 20″.7

— остальныхъ 359 42 4. 3

а по первому было найдено, соотвѣтственно:

359° 42′ 22″.0

и 359 42 4. 0

Эти послѣднія значенія приняты для окончательнаго вычисленія, результаты коего и даны противъ наблюденій.

(*) Можно получить также вычисленіемъ по извѣстнымъ t, δ и φ.

Гор. Орскъ.

$^{7}/_{19}$ Августа 1867 года.

	Nord. Polaris.		
		U =	$-37^м\ 21^с.9$;
Æ =	$1^ч\ 11^м\ 22^с.6$	φ_0 =	51° 12′ 28″.4
b = 589.5, t = 12.5 П.	$18^ч\ 44^м\ 55^с\ 2^у$	56′ 0об 17д.4	322° 19′ 41″.8
	−13.9 +13.9	47.6	
		0 0 1.4	
		33.2	
П.	18 48 40 6	56 1 0.5	45.5
	−14.0 +14.0	32.0	—
		0 0 43.5	
az =	65° 14′ z_0 = 320°	15.6	
Л.	18 53 5 0	20 0 49.6	37 5 3.2
	−11.2 +17.0	19.5	
		24 0 29.6	
		0.5	
Л.	18 51 50 0	20 0 31.1	6.4
	−11.8 +16.2	1.6	
		24 0 14.3	
		44.7	
Л	18 56 12 2	20 0 16.8	5.6
	−12.0 +16.0	46.9	
		20 1 55.1	
		(b) 32.1	
Л.	18 58 5 6	16 1 55.6	5.1
	−12.2 +15.8	26.4	
		20 1 35.0	
	z_0 = 58°	6.8	
П.	19 2 30 0	0 1 56.0	322 19 42.7
	−18.0 +10.0	5.7	—
		(c) 4 0 17.4	—
		48.4	
П.	19 6 15 5	4 0 13.3	— 39.8
	(a)	(c) 44.2	
	−11.8 +11.2	4 0 55.3	
		27.2	
П.	19 10 15 4	4 0 58.7	
b = 589.5, t = 11.2	−17.0 +11.1	28.6	42.5
		8 0 41.6	—
az =	65° 15′ z_0 = 321°	15.2	

	Sud. α Aquilae.		
Æ =	$19^ч\ 14^м\ 20^с.4$		
Л.	$19^ч\ 20^м\ 40^с$	52′ 1об 26д.8	317° 2′ 15″.5
	−13.0 +15.0	55.7	
		56 1 10.9	
		39.2	
Л.	19 22 44	52 0 31.7	14.2
	−14.0 +14.2	2.5	
		56 0 15.7	
az =	68° 40′ z_0 = 316°	47.1	
П.	19 28 29	52 1 19.1	42 22 26.5
	−17.0 +11.2	50.2	
		36 0 58.4	
		30.6	
П.	19 30 14	36 0 25.4	25.9
	−14.0 +14.2	56.0	
		40 0 6.9	
		59.3	
П.	19 31 46	56 1 33.2	28.7
	−14.5 +14.0	4.0	
		40 1 12.7	
		45.7	
П.	19 34 29.5	40 1 43.7	31.2
	−17.2 +11.2	14.6	
		44 1 23.8	
		55.6	
П.	19 37 12	48 0 1.6	30.2
	−17.0 +11.6	32.4	
		48 1 42.0	
az =	73° 56′ z_0 = 42°	13.3	
Л.	19 41 47.5	24 0 16.6	317 2 15.9
	−15.0 +13.5	46.6	
		24 1 59.0	
		30.3	
Л.	19 43 22.8	20 0 57.6	19.1
b = 589.4	−15.5 +13.0	9.7	
t = 10.7		(a) 20 0 24.9	—
	z_0 = 316°	54.9	—

N				S		
37° 5′ 5″.1		Л.		42° 22′ 28″.5		
322 19 42.5		П.		317 2 16.2		
359 42 23.8		M. Z.		359 42 22.3		
37 22 41.3		ζ		42 40 6.2		
45.5		Рефр.		53.2		
37 23 26.8		ζ		42 40 59.4		
88 35 54.3		δ		−8 31 30.6		
51 12 27.5		φ		51 12 30.0		

(a) Должно быть −16.8

(b) Отсчитано дополненіе; слѣд. должно быть 27.9

(c) Должно быть 1 оборотъ.

(a) Должно быть 24′.

Гор. Орскъ.

$^{7}/_{19}$ Августа 1867 года.

	West. α Lyrae.	M. Z. для	Π1 и Π4 559° Л1, Π2, Π3, Л2 359 Правый	42′ 22″.0 42 4.0 микроскопъ	Ost. α Andromedae. сдвинутъ.		
δ =	38° 40′ 6″.3 (*)	φ₀ =	51° 12′ 28″.4	δ =	28° 21′ 33″.6		
Π1	20ч 2м 5с 3уд.8	12′ 0об 56д.6	17ч 55м 7с.06	Π3.	20ч 51м 15с 8уд.0	4′ 1об 58д.6	23ч 24м 12с.36
	−15.0 +13.7	(b) 26.8			−14.0 +15.0	28.2	
		26 0 41.8				8 1 47.2	
		21.2				17.2	
		19.5		Π3.	20 53 50 5.8	28 0 58.3	12.14
Π1.	20 8 0 1.2	20 0 25.2	7.32		−14.0 +15.0	(a) 28.5	
	−15.8 +13.0	53.8				24 0 46.2	
		24 0 14.3				20.2	
		44.3		Π3.	21 55 55 7.7	44 1 53.6	12.59
Π1.	20 10 15 9.6	56 1 48.3	6.51		−14.3 +14.2	24.7	
	−9.4(a) +14.2	17.6				48 1 41.0	
		0 1 35.4			z_{34} =	323° 14.2	
		6.9					
Π1.	20 13 45 3.8	28 0 2.8	6.87	Л2.	21 0 35 3.5	52 0 51.5	11.95
	−11.6 +17.1	33.1			−24.0 + 5.0	24.6	
		28 1 51.7				56 0 40.7	
		21.0				14.3	
Π1.	20 16 15 7.8	4 0 28.5	7.06	Л2.	21 3 0 3.5	32 0 46.4	11.56
	−16.7 +18.2	57.5			−24.0 + 5.0	15.6	
		8 0 19.4				56 0 32.6	
	z₀ =	332° 50.5				6.3	
Л1.	20 20 20 2.8	52 0 21.4	6.40	Л2.	21 4 55 5.7	20 0 10.7	11.93
	−14.5 +14.2	56.3			−24.0 + 5.0	41.5	
		56 0 13.6				20 1 56.0	
		44.6				27.4	
Л1	20 22 20 4.0	8 1 3.7	6.46	Л2.	21 6 30 4.0	4 0 15.3	12.13
	−14.8 +14.0	10.2			−24.0 + 5.0	45.3	
		12 1 26.4				4 1 58.3	
		58.6				31.0	
Л1.	20 24 40 4.0	32 0 22.9	6.61	Л2.	21 8 10 7.6	48 1 54.8	11.74
	−14.0 +14.8	53.3			−24.0 + 5.0	25.6	
		36 0 11.0				52 1 59.4	
		42.8				12.2	
Л1.	20 27 0 5.2	52 1 11.5	6.58	Л2.	21 10 10 4.8	32 1 7.6	11.67
	−15.8 +15.0	(c) 42.3			−25.0 +4.2	38.2	
		52 0 59.8				56 0 52.9	
		31.8			z₀ =	35° 25.8	
Л1.	20 29 25 9.5	16 0 32.5	6.29				
	−12.7 +16.0	2.7		Π4.	21 13 45 4.0	12 1 42.7	12.66
		20 0 23.0			−7.0 +22.0	12.5	
		53.0				16 1 30.3	
Л1	20 31 35 0.8	36 0 15.5	5.95			5.0	
	−12.0 +16.8	44.8		Π4.	21 15 35 8.0	28 1 21.1	12.97
		40 0 3.7			−9.6 +19.5	51.6	
	z₀ =	29° 36.8				32 1 9.8	
						42.6	
Π2	20 34 15 7.8	16 1 17.6	7.10	Π4.	21 17 20 1.8	44 0 9.2	23 24 13.26
	− 9.0 +19.7	49.6		b = 589.5	−11.0 +18.2	39.4	
		20 1 5.9		t = 9.7		44 1 56.9	
		37.7		az =	184° 42′ z₀ =	326° 29.8	
Π2	20 39 0 1.0	32 1 29.8	6.85				
	−11.6 +17.0	0.8					
		36 1 17.7					
		48.8					
Π2	20 41 15 5.0	12 0 48.7	17 55 6.74				
b = 589.3	−10.0 +18.9	20.0					
t = 10.0		16 0 37.6	W		O		
	z₀ =	328° 10.5	17ч 55м 6с.93	Π.	23ч 24м 12с.60		
			17 55 6.38	Л.	23 24 11.83		
			17 55 6.63	Кульм.	23 24 12.21		
			18 32 28.43	Ꜳ	0 1 34.22		
			+ 37 21.78	U.	+ 37 22.01		

(*) Каждый ударъ хронометра = 0с.5.
(a) Должно быть — 14.4
(b) — — 16′
(c) — — 56′

(a) Должно быть 32′.

Уральское укрѣпленіе.

11/23 Августа 1867 года.

	Sud. o Aquarii.		
		U =	+ 47м 57с.1
Æ =	21ч 56м 29с.1	φ₀ =	48° 57′ 16″.0
л.	20ч 47м 15с 4уд	12′ 1об 47д.6	51° 3′ 45″.9
	—11.8 +13.0	17. 3	
		12 1 39. 3	
		10. 2	
л.	20 19 25 5	8 0 47. 5	
	(a)	19. 0	46. 5
	—19.6 +15.1	8 0 41. 2	
Az =	191°22′ z₀ =	52° 12. 7	
п.	20 22 55 6	16 1 56. 6	308 16 46. 8
	—10.0 +15.0	27. 2	
		16 1 54. 5	
		24. 9	
п.	20 24 40 4	20 1 60. 7	45. 0
	—10.0 +15.0	31. 8	
		20 1 60. 2	
		31. 2	
п.	20 26 5 6.5	24 2 44. 4	48. 7
	(b)	13. 3	
	—8.8 +11.2	24 1 41. 0	
	Пузырекъ двигался	12. 0	
п.	20 28 55 1	32 0 50. 0	51. 1
	—8.2 +16.3	19. 0	
		32 0 50. 6	
		20. 9	
п.	20 31 30 8	36 1 33. 8	45. 5
	—7.8 +17.1	4. 3	
		36 1 31. 2	
az =	195° 4′ z₀ =	307° 1. 5	
	(c)		
л.	20 21 15 6	24 0 9. 3	51 3 47. 0
	—12.8 +12.0	37. 9	
		24 0 5. 9	
		36. 0	
л.	20 43 45 0	20 0 24. 5	47. 6
	—12.5 +12.3	53. 3	
		20 0 19. 4	
		49. 8	
л.	20 45 30 0	16 1 16. 5	47. 8
b = 591.6	—13.6 +11.2	46. 4	
t = 13.4		16 1 11. 2	
Az =	199° 32′ Z₀ =	51° 41. 7	

		Nord. Poleris.		
	Æ =	1ч 11м 25.с3.		
		(a)		
b = 591.7	л.	21ч 24м 25с 4уд	0′ 1об 18д.7	39° 38′ 11″.7
t = 13.0		—11.2 +14.2	49. 0	
			0 1 16. 7	
		(a)	46. 8	
	л.	21 25 45 6	0 1 8. 0	
		—10.5 +15.0	38. 2	13. 5
			0 1 5. 8	
	az =	208°21′ z₀ =	40° 37. 2	
	п.	21 29 20 0	16 1 19. 5	319 42 32. 4
		— 7.3 +18 2	48. 8	
			16 1 21. 1	
			50. 3	
	п.	21 30 35 5	16 1 31. 3	34. 5
		— 7.4 +18.2	0. 4	
			16 1 31. 3	
			0. 8	
	п.	21 31 45 0	16 1 40. 4	37. 9
		— 7.0 +18.6	10. 7	
			16 1 40. 4	
			11. 9	
	п	21 33 25 2	16 1 51. 8	35. 4
		— 7.0 +18.5	21. 4	
			16 1 52. 3	
		z₀ =	319° 24 3	
	л.	21 36 50 6	56 1 58. 6	39 38 13. 3
		—10.9 +15.0	31. 3	
			56 1 55. 6	
			25. 8	
	л.	21 38 25 4	56 1 47. 6	12. 4
		—12.1 +13.6	19. 8	
			56 1 44. 6	
	az =	208°22′ z₀ =	39° 16. 2	

	S		N
	51° 3′ 47″.0	л.	39° 38′ 12″.7
	308 16 47. 4	п.	319 42 35. 1
	359 40 17. 2	M. Z.	359 40 23. 9
	51 23 29. 8	ζ′	39 57 48. 8
	1 12. 1	Рефр.	47. 8
	51 24 41. 9	ζ	39 58 36. 6
Gr. C. 1864,0—	2 47 24. 0	δ	88 35 55. 3
	48 57 17. 9	φ	48 37 18. 7

(a) Должно быть 9.6.
(b) — — 16.2.
(c) — — 41m.

(a) Въ этихъ двухъ наблюденіяхъ предположено, что сдѣлана ошибка въ отсчетахъ хронометра, на двѣ минуты болѣе.

Уральское укрѣпленіе.

$^{11}/_{23}$ Августа 1867 года.

	Ost. Marcab. (α Pegasi).	M. Z. =	359° 40′ 15″.0
δ =	$14^ч$ $29^м$ $44^с$.0	φ_0 =	48 37 16. 0
b = 591.5 П.	$19^ч 37^м 20^с$ $7^{уд}$.6	$20'$ $1^{об}$ $12^д$.6	$22^ч$ $10^м$ $13^с$.77
t = 14.8	−14.0 +10.4	42. 5	
		20 1 13. 5	
		43. 5	
П.	19 40 0 9. 9	44 0 9. 3	13. 46
	−14.0 +10.4	40. 4	
		44 0 13. 4	
		44. 2	
П.	19 42 40 4. 5	4 0 48. 8	13. 59
	−14.1 +10.1	(a) 18. 2	
		44 0 50. 3	
		19. 6	
П.	19 45 30 3. 8	28 0 8. 6	13. 47
	−14.0 +10.2	38. 6	
		28 0 11. 2	
		41. 3	
П.	19 47 25 7. 8	40 1 55. 7	13. 02
	−14.6 + 9.7	27. 0	
		40 1 57. 3	
		(b) 7. 7	
П.	19 49 30 8. 1	0 0 9. 7	13. 33
	−14.9 + 9.4	38. 8	
		0 0 10. 7	
	z_0 =	315° 41. 3	
Л.	19 53 15 4. 5	48 1 43. 4	14. 72
	−11.2 +13.1	14. 7	
		48 1 38. 7	
		9. 7	
Л.	19 55 0 5. 5	36 0 56. 2	14. 59
	−12.0 +12.5	27. 2	
		36 0 52. 6	
		23. 5	
Л.	19 57 35 0. 0	16 1 15. 0	14. 83
	−11.7 +12.7	45. 5	
		16 1 11. 3	
		41. 3	
Л.	19 59 40 6. 2	0 1 9. 3	22 10 14. 53
b = 591.7	−12.2 +12.0	41. 2	
t = 14.0		[illegible] 1 6. 2	
az =	157° 25′ z_0 =	43° 36. 2	
	337 22		

	West. α Lyrae.		
δ =	38° 40′ 6″.9		
Л.	$21^ч 50^м 20^с$ $6^{уд}$.6	$56'$ $1^{об}$ $34^д$.3	$17^ч$ $44^м$ $30^с$.15
	−12.0 +1.41	4. 5	
		56 1 29. 5	
		1. 3	
Л.	21 52 5 5. 8	16 0 0. 0	30. 42
	−12.0 +14 1	31. 6	
		12 1 57. 3	
		(a) 8. 3	
Л.	21 54 0 0. 3	32 1 6. 7	30. 40
	−11.9 +14.2	36. 8	
		32 1 2. 5	
	z_0 =	44° 33. 8	
П.	22 5 20 0. 7	56 0 26. 5	32. 37
	−13.0 +13.0	55. 8	
		56 0 27. 5	
		58. 3	
П.	22 8 15 1. 9	28 0 22. 8	32. 93
	−13.0 +13.1	52. 9	
		28 0 23. 6	
		54. 4	
П.	22 10 30 2. 1	4 1 30. 3	32. 56
	−12.0 +14.2	0. 7	
		4 1 30. 7	
		1. 4	
П.	22 12 40 3. 8	44 1 1. 3	32. 50
	−12.0 +14.2	32. 0	
		44 1 2. 2	
		32. 6	
П.	22 14 20 4. 1	28 1 2. 8	32. 90
	−12.2 +13.8	34. 3	
		28 1 5. 3	
		35. 2	
П.	22 16 0 2. 3	12 1 8. 3	32. 64
	−12.9 +13.2	37. 9	
		12 1 7. 8	
	z_0 =	311° 39. 5	
Л.	22 19 10 2. 5	56 0 17. 9	30. 07
	− 0.1 +26.1	47. 9	
		56 0 12. 4	
		41. 0	
Л.	22 21 20 7. 5	56 0 59. 7	30. 06
	− 9.5 +16.8	29 6	
		56 0 54. 1	
		25. 7	
Л.	22 23 35 8. 8	16 1 43. 7	30. 22
b = 591.7	− 9.1 +17.2	14. 6	
t = 12.0		16 1 38. 4	
az =	312° 55′ z_0 =	49° 10. 2	

O.		W.
$22^ч$ $10^м$ $13^с$.44	П.	$17^ч$ $44^м$ $32^с$.65
22 10 14. 67	Л.	17 44 30. 21
22 10 14. 05	(Æ)	17 44 31. 43
22 58 11. 31	Æ	18 32 28. 35
+ 47 57. 26	U.	+ 47 56. 92

(a) Должно быть 4′
(b) — — 27.7.

(a) Должно быть 28.3.

Ст. Теренли.

12/24 Августа 1867 года.

	Sud. α Aquilae.		
		U =	± 48м 20с.5
Æ =	19ч 44м 20с.4	φ_0 =	47° 44′ 59″.6
b = 595.1			
t = 14.3 П.	18ч 58м 40с 0уд	24′ 1об 51д.5	320° 27′ 59″.2
	−10.5 +13.5	21. 4	
		24 1 47. 7	
		20. 9	
П.	19 2 50 3	24 1 12. 2	58. 5
	−13.0 +11.1	42. 3	
		24 1 10. 1	
az =	151°32′ z_0 =	320° 41. 3	
	Облака		
Л.	19 8 6 0	56 0 51. 0	58 52 42. 1
	(a)	21. 6	
	−11.4 +13.6	56 0 48. 2	
		20. 3	
Л.	19 9 50 0	56 1 29. 4	43. 8
	−10.8 +13.3	59. 2	
		56 1 27. 3	
		57. 2	
Л.	19 10 59 0	0 0 13. 0	43. 4
	−11.3 +13.0	43. 2	
		0 0 10. 5	
		42. 5	
Л.	19 12 25 0	0 0 58. 6	41. 9
	−11.6 +12.5	28. 7	
		0 0 56. 6	
	z_0 =	59° 28. 3	
П.	19 15 9 0	12 1 36. 4	320 27 60. 3
	− 6.2 +18.0	7. 3	
		12 1 35. 4	
		6. 2	
П.	19 17 22 0	12 0 0. 4	59. 3
	− 4.0 +21.0	30. 5	
		8 1 59. 8	
		31. 6	
П.	19 19 2 0	8 0 51. 6	60. 4
	− 9.5 +14.5	22. 0	
		8 0 51. 5	
	z_0 =	320° 22. 7	

	Nord. Полярная.		
Æ =	1ч 11м 25с.9		
t = 13.5 П.	19ч 22м 5с 5уд	44′ 1об 9д.6	318° 49′ 55″.7
	−15.0 +9.0	38. 8	
		44 1 8. 8	
		39. 8	
П.	19 25 30 4	44 1 24. 8	56. 6
	−15.0 +9.0	54. 8	
		44 1 24. 5	
az =	150°58′ z_0 =	317° 54. 7	
Л.	19 28 34 0	32 0 3. 6	40 30 47. 1
	−10.0 +14 2	36. 3	
		32 0 2. 9	
		34. 0	
Л.	19 30 13 0	28 1 46. 7	46. 1
	− 9.3 +15.0	15. 8	
		28 1 43. 3	
		14. 8	
Л.	19 31 49 0	28 1 28. 3	45 5
	− 8.0 +16.2	58. 4	
		28 1 25. 0	
		(c) 35. 0	
Л.	19 32 59 0	28 1 15. 2	45. 5
	− 7.5 +17.0	44. 8	
		28 1 12. 0	
az =	150°52′ z_0 =	41° 42. 7	
	(a)		
П.	19 36 51 ■	48 1 51. 0	318 49 57. 1
	−10.0 +14.1	22. 9	
		48 1 49. 9	
	(в)	21. 9	
П.	19 19 19 1	52 0 5. 6	54. 5
	−10.3 +14.1	35. 7	
		52 0 6. 3	
		317° 36. 5	

	S	N
П.	320° 27′ 59″.5	318° 49′ 55″.9
Л.	38 52 42. 8	40 30 46. 1
M. Z.	359 40 21. 1	359 40 21. 0
ζ′	39 12 21. 7	40 50 25. 1
Рефр.	46. 0	50. 3
ζ	39 13 7. 7	40 51 15. 4
δ	8 31 51. 1	88 35 55. 6
φ	47 44 38. 8	47 44 40. 2

(a) Должно быть 10.4

(a) Должно быть 37m.
(b) — — 39m.
(c) — — 55.0

Ст. Терекли.

$^{12}/_{24}$ Августа 1867 года.

	West.		
	α Lyrae.	M. Z.	359° 40′ 18″.0
δ =	38° 40′ 7″.1	φ =	47 44 39.6
П.	19ч 49м 15с 9ул.8	16′ 1об 46д.4	17ч 44м 7с.76
	— 1.6 +25.2	17.4	
		16 1 45.6	
		16.5	
П.	19 51 15 9.8	56 1 58.4	7.89
	— 8.0 +16.7	28.0	
		56 1 57.0	
		27.5	
П.	19 53 0 1.9	40 1 35.5	7.94
	— 8.2 +16.6	16.5	
		40 1 34.6	
az =	229°28′ z₀ =	334° 6.6	
	Облака.		
Л.	19 58 15 1.5	28 0 44.7	7.52
	— 7.4 +17.4	14.9	
		28 0 40.2	
		11.5	
Л.	19 59 45 2.6	44 0 18.4	7.52
	— 9.6 +15.0	49.6	
		44 0 16.2	
		47.9	
Л.	20 1 25 2.5	0 0 39.6	7.26
	—10.3 +14.5	11.1	
		0 0 37.8	
		9.1	
Л.	20 3 50 7.2	24 0 56.4	7.13
	— 9.2 +15.4	28.2	
		24 0 54.8	
az =	252°12′ z₀ =	26° 25.6	
П.	20 7 20 8.4	16 1 42.2	8.19
	— 5.2 +19.5	13.2	
		16 1 59.3	
		11.8	
П.	20 9 10 6.7	0 0 32.3	8.08
b = 592.8	— 4.0 +20.7	2.4	
t = 13.5		0 0 32.2	
az =	233°12′ z₀ =	332° 2.9	

	Ost.		
	α Pegasi.		
δ =	14° 29′ 44″.2		
П.	20ч 16м 5с 7ул.0	56′ 0об 53д.6	22ч 9м 51с.07
	— 7.3 +17.5	4.6	
		56 0 34.8	
		5.3	
П.	20 18 15 2.3	12 0 9.4	50.17
	— 8.0 +16.9	40.8	
		12 0 9.4	
az =	284°39′ z₀ =	319° 42.3	
	Тучи.		
Л.	20 23 5 3.5	32 1 16.0	51.92
	— 5.5 +19.3	46.6	
		32 1 12.5	
		43.6	
Л.	20 25 30 2.0	16 1 5.6	51 70
	— 5.4 +19.6	36.6	
		16 1 3.4	
		33.2	
Л.	20 27 15 3.6	4 1 11.4	50.90
	— 6.4 +18.5	41.4	
		4 1 6.8	
		37.5	
Л.	20 28 45 6.2	56 0 9.2	51 21
	— 6.2 +18.8	39.6	
		56 0 7.4	
az =	108° 9′ z₀ =	38° 37.2	
П.	20 33 20 8.7	52 0 54.4	51.05
	—10.0 +15.0	25.6	
		52 0 56.8	
		(a) 6.7	
П.	20 35 55 3.2	8 0 51.3	50.49
	— 8.0 +17.0	24.7	
		8 0 54.6	
		26.4	
П.	20 38 15 7.7	24 0 12.7	50.28
	— 5.6 +19.4	42.6	
		24 0 13.7	
		44.0	
П.	20 40 30 5.7	56 0 59.4	50.76
b = 592.8	— 6.3 +18.7	28.9	
t = 13.0		56 0 58.8	
az =	112°13′ z₀ =	321° 29.6	

W.		O.
17ч 44м 7с.97	П.	22ч 9м 50с.64
17 44 7.36	Л.	22 9 51.43
17 44 7.67	(Æ)	22 9 51.03
18 32 28.33	Æ	22 58 11.32
+ 48 20.66	U.	+ 48 20.29

(a) Должно быть 26.7.

Ст. Алты-Кудукъ.

13/25 Августа 1867 г.

b = 592.3	Nord.				Sud.		
t = 14.4	Polaris.	U =	+ 49м 47с.4		α Andromedae.		
Æ =	1ч 11м 26с.6	φ₀ =	46° 49′ 50″.1	Æ =	0ч 1м 34с.3		
	(a)						
П.	22ч 45м 57с	44′ 1об 50д.5	317° 54′ 57″.3	t = 14.0 Л.	25ч 25м 10с 3уд	16′ 1об 37д.2	18° 8′ 7″.9
	—13.3 + 9.1	22.2			—11.3 +12 1	6.4	
		44 1 52.6				16 1 36.3	
	(b)	22.4				17.8	
П.	22 47 54	44 1 58.8	56.5	Л.	23 26 45 3	20 0 58.0	6.1
	—13.3 + 9.8	29.7			—11.7 +12.0	28.5	
		44 1 59.8				20 0 59.4	
az =	334°13′ z₀ =	317° 51.1		az =	343°43′ z₀ =	18° 31.4	
Л.	22 52 54	28 1 39.4	41 24 61.5	П.	23 35 45 5.5	36 0 22.7	341 12 9.4
	— 8.0 +15.0	9.1			—10.0 +15.5	53.5	
		28 1 36.8				36 0 25.4	
		9.0				56.5	
Л.	22 54 37	28 1 31.6	58.8	П.	23 37 35 3.5	28 1 41 7	12.2
	— 7.2 +15.7	58.4			—10.3 +13 1	13.7	
		28 1 27 7				28 1 42.9	
	Вѣтеръ.	59.3				12.9	
	Лампочка	потухла.		П.	23 59 30 0	24 0 37.2	6.5
					— 9.2 +14.3	6.8	
Л.	23 1 3	28 1 4.9	57.5			24 0 38.[illegible]	
	— 9.0 +14.2	35.3			(a)	9.0	
		28 1 2 8		П.	23 20 50 4.5	20 0 18.8	9.9
		34.6			— 8.8 +14 8	48.2	
Л.	23 2 10	28 1 0.5	59.0			20 0 21.6	
	— 8.8 +15.0	30.8		az =	353° 2′ z₀ =	340° 52.2	
		28 0 58.4					
az =	334° 8′ z₀ =	41° 30.8					
П.	23 4 51	48 1 1.6	317 54 55.2				
	—12.0 +11.0	32.9					
		48 1 5.3					
		36.2					
П.	23 6 4	48 1 6.1	55 0				
	—12.0 +11.2	37.2					
		48 1 9.4					
	z₀ =	317° 40.3					
			N		S		
			317° 54′ 56″.0	П.	341° 12′ 9″.5		
			41 24 59.2	Л.	18 8 7.0		
			359 39 57.6	M. Z.	359 40 8.2		
			41 45 1.5	ζ′	18 27 58.8		
			49.9	Рефр.	19.3		
			41 45 51.4	ζ	18 28 18.1		
			88 35 55.9	δ	28 21 35.1		
			46 50 4.5	φ	46 49 53.2		

(a) Вѣроятнѣе 44m
(b) — — 46m

(a) Должно быть 40m

Ст. Алты-Кудукъ.

$^{13}/_{25}$ Августа 1867 г.

	West. α Cygni.	M. Z. =	359° 40′ 14″.0		Ost. α Aurigae.		
δ =	44° 48′ 46″.9	φ₀ =	46 49 50.1	δ =	45° 51′ 17″9		
	(a)						
л.	0ч 0м 15с 9уд.2	32′ 1об 18д.2	19ч 47м 9с.47	t = 15.0 л.	0ч 26м 25с 5уд.7	32′ 0об 59д.4	4ч 17м 6с.48
	−14.5 + 9.2	46.7			−7.3 +15.2	8.5	
		32 1 14.8				32 0 39.5	
		47.2			Тучи.	11.2	
л.	0 2 40 3.5	56 0 59.3	9.71	л.	0 29 0 1.8	8 0 24.2	6.71
	−16.0 + 7.8	28.4			(a)	55.0	
		56 0 57.4			−13.8 +14.2	8 0 26.3	
az =	85° 8′ z₀ =	42° 29.2				58.2	
				л.	0 32 5 2.5	56 1 31.2	
п.	0 6 0 0.8	48 1 31.9	10.36		−9.0 +13.8	1.8	6.47
	−6.8 +16.5	0.8				56 1 31.7	
		48 1 33.6		az =	223°33′ z₀ =	38° 1.8	
		4.5					
	Тучи.				Тучи и вѣтеръ.		
п.	0 8 40 3.0	24 0 45.3	10.19	b = 592.0			
	−5.5 +17.5	14.5		t = 16.0 п.	0 50 45 4.3	40 1 23.0	6.27
		24 0 47.2			−14.0 + 8.4	53.4	
		19.3				40 1 26.9	
п.	0 10 20 7.7	8 0 40.7	10.32			57.8	
	−6.2 +17.2	11.7		п.	1 4 35 7.0	56 1 20.0	6.18
		8 0 42.7			−14.0 + 8.0	31.1	
		15.7				56 1 23.5	
п.	0 12 25 1.2	48 1 8.3	10.62			54.6	
	−6.5 +16.7	37.8			Тучи.		
		48 1 9.0		п.	1 7 45 2.8	28 0 44.8	6.43
	z₀ =	314° 40.6			−13.3 + 8.8	13.0	
						28 0 47.3	
л.	0 16 5 9.7	4 0 44.6	9.25			18.8	
	−12.0 +10.8	15.6		п.	1 9 5 8.8	40 1 37.7	5.89
		4 0 43.5			−14.0 + 8.2	7.5	
		15.4				40 1 39.6	
	Тучи.					10.1	
л.	0 18 0 7.7	20 1 41.6	9.45	п.	1 10 35 5.2	56 0 43.3	6.75
b = 592.1	−13.0 + 9.8	12.6			−13.1 + 9.1	12.7	
t = 15.1		20 1 38.8				56 0 45.3	
	z₀ =	45° 11.5		az =	227°38′ z° =	327° 16.4	
				л.	1 14 15 4.1	44 1 19.2	6.86
					−8.5 +13.5	50.0	
						44 1 19.6	
						50.9	
				л.	1 15 55 5.3	28 1 3.7	7.22
					−8.5 +13.5	34.4	
						28 1 2.7	
						33.3	
				л.	1 17 35 5.1	12 0 45.5	6.69
				t = 15.6	−8.3 +13.8	16.2	
						(b)	
						12 0 17.6	
				az =	228° 27′ z₀ =	30° 47.2	
			W		O.		
			19ч 47м 10с.37	п.	4ч 17м 6с.50		
			19 47 9.46	л.	4 17 6.74		
			19 47 9.91	(Æ).	4 17 6.52		
			20 36 57.05	Æ	5 6 54.25		
			+ 49 47.14	U′.	+ 49 47 73		
			+ 0.29	du (*)	− 0.29		
			+ 49 47.43	ζ	+ 49 47.44		

(a) Должно быть 10с.

(a) Должно быть 8.8.
(b) — — 47.6.
17.2.

(*) Точная широта = 46° 49′ 58″.9

Фортъ № 1.

15/27 Августа 1867 года.

	Sud θ Ceti		
		U =	+ 51м 4с.3
Æ =	1ч 17м 25с.0	φ₀ =	45° 45′ 27″.5
л.	0ч 22м 56с	16′ 0с 16т.5	54° 16′ 18″.1
	(a)	46.7	
	−14.3 +15.8	16 0 14.5	
		44.6	
л.	0 25 0	16 0 7.8	15.1
	(b)	(d)	
	−10.5 +10.0	48.6	
		16 0 4.7	
az =	29° 44′ z₀ =	54° 35.7	
п.	0 28 10	0 1 55.6	305 4 6.6
	−6.0 +19.6	25.2	
		0 1 50.5	
		22.0	
п.	0 29 41	0 1 48.4	6.6
	−6.0 +19.8	19.2	
		0 1 44.2	
		15.4	
п.	0 30 46	0 1 43.5	9.5
	−7.0 +18.8	14.6	
		0 1 39.6	
		11.4	
п.	0 31 55	0 1 33.3	7.9
	−7.0 +18.8	5.7	
		0 1 29.7	
az =	31° 43′ z₀ =	305° 1.3	
л.	0 34 56	16 1 14.6	54 16 15.6
	−19.8 +6.2	41.5	
		16 1 6.8	
	(c)	39.5	
л.	0 40 54	16 1 31.6	15.7
b = 590.2	−19.0 +6.9	3.9	
t = 10.8		16 1 26.4	
az =	33° 2′ z₀ =	54° 57.7	

	Nord Полярная.		
Æ =	1ч 11м 27с.9		
л	0ч 41м 22	28′ 1с 11т.4	42° 29′ 50″.6
	−16.6 +9.7	41.6	
		28 1 6.4	
		38.5	
л.	0 43 28	28 1 14.5	52.3
	−17.3 +8.9	45.6	
		28 1 11.8	
az =	29° 55′ z₀ =	42° 41.6	
п.	0 46 1	48 1 7.5	316 50 37.4
	−17.0 +9.3	38.7	
		48 1 4.1	
		35.3	
п.	0 47 36	48 1 4.6	37.0
	−17.1 +9.5	36.1	
		48 1 2.4	
		33.9	
п.	0 49 8	48 1 1.6	34.1
	−17.0 +9.4	32.4	
		48 0 58.8	
		29.5	
п.	0 50 19	48 1 0.7	35.5
	−17.0 +9.5	31.6	
		48 0 57.4	
az =	29° 55′ z₀ =	316° 28.4	
л.	0 54 25	28 1 28.3	42 29 50.7
	−16.0 +10.7	59.5	
		28 1 25.5	
		54.1	
л.	0 55 48	28 1 30.3	50.7
	−15.6 +11.0	1.8	
t = 10.9		28 1 25.3	
az =	29° 47′ z₀ =	42° 55.7	

S.		N.
54° 16′ 16″.1	л.	42° 29′ 51″.1
305 4 7.7	п.	316 50 56.0
359 40 11.9	M. Z.	359 40 13.5
54 56 4.2	ζ′	42 49 37.6
1 19.2	Рефр.	52.4
54 57 23.4	ζ	42 50 30.0
−8 51 56.9	δ	88 35 56.6
45 45 26.5	φ	45 45 26.6

(a) Должно быть 9.3
(b) — — 15.0
(c) — — 35м
(d) — — 38.6

Фортъ № 1

15/27 Августа 1867 года.

	Ost. α Aurigae.	M. Z. =	559° 40′ 17″.0
δ =	45° 51′ 18″ 0	φ₀ =	45 45 27. 5
t = 10.9 л.	1ч 6м 10с 8уд.7	12′ 0об 10д.2	4ч 15м 49с.50
	−17.2 + 9.5	49. 3	
		12 0 6. 3	
		37. 5	
л.	1 7 45 6. 6	56 0 20. 2	49. 29
	−17.3 + 9.5	51. 6	
		56 0 17. 4	
az =	102° 27′ z₀ = 51°	46. 7	
п.	1 11 5 1. 0	56 0 16. 4	50. 96
	−11.4 +15.1	48. 0	
		56 0 15. 4	
		45. 3	
		(a)	
п.	1 12 20 7. 0	8 1 49. 0	50. 56
	−11.6 +15.2	19. 7	
		8 0 46. 5	
		18. 5	
п.	1 13 40 8. 1	20 1 33. 2	50. 45
	−11.6 +15.2	3. 6	
		20 1 29. 5	
		0. 6	
п.	1 15 5 4. 5	36 0 28. 3	50. 59
	−11.6 +15.3	58 3	
t = 10.7		36 0 26 3	
az =	103° 23′ z₀ = 328°	57. 5	
	Тучи.		

	West. α Andromedae.		
δ =	28° 21′ 35″.6		
л.	1ч 38м 50 5уд.5	32′ 0об 50д.0	23ч 10м 30с.31
	−13.1 - 13.4	21. 4	
		32 0 43. 3	
		16. 7	
л.	1 40 25 4. 0	48 0 38. 2	30. 73
	−13.4 +13.3	8. 0	
		48 0 33. 0	
az =	102° 37′ z₀ = 33°	3. 7	
п.	1 43 10 7. 0	0 1 51. 3	29. 13
	−22.5 + 4.2	23. 6	
		0 1 47. 8	
		18. 7	
п.	1 45 5 5. 8	44 0 19. 6	29. 78
	−21.6 + 5.3	50. 9	
		44 0 18. 8	
		47. 9	
п.	1 46 50 7. 7	24 1 26. 2	29. 51
	−21.7 + 5.2	56. 3	
		24 1 23. 6	
		54. [illegible]	
п.	1 50 20 5. 5	48 1 54. 8	29. 82
	(a)	25. 3	
	−20.6 +11.0	48 1 50. 6	
		21. 2	
п.	1 51 55 6. 8	32 1 49. 6	29. 35
	−21.5 + 5.0	19. 7	
		32 1 44. 4	
		15. 8	
п.	1 53 15 4. 0	20 1 11. 6	29. 53
	−21.4 + 5.4	41. 5	
		20 1 7. 6	
az =	105° 55′ z₀ = 323°	40. 3	
л.	1 55 50 3. 3	24 0 12. 4	30. 48
	− 7.8 +18.7	43. 3	
		24 0 6. 3	
		36. 4	
л.	1 57 15 1. 0	36 1 19. 3	30. 49
	− 8.0 +18.5	49. 8	
		36 1 12. 6	
		41. 3	
л.	1 58 40 6. 4	52 0 46. 2	30. 38
	− 8.0 +18.5	16. 6	
		52 0 38. 6	
		10. 6	
л.	2 0 25 9 0	8 1 48. 3	30. 38
b = 590.4	− 7.5 +18.9	18. 6	
t = 10.9		8 1 39. 6	
az =	107°28′ z₀ = 37°	11. 2	

	O.	W.
л.	4ч 15м 49с.40	23ч 10м 30с.46
п.	4 15 50. 64	23 10 29. 52
(Æ)	4 15 50. 02	23 10 29. 99
Æ	5 6 34. 34	0 1 34. 36
U.	+ 51 4. 32	+ 51 4. 37

(a) Должно быть [illegible] обор.

(a) Должно быть 6.0.

Фортъ № 1.

16/28 Августа 1867 года.

	Sud. α Aquilae.	U =	+ 51ᵐ 1ˢ.9
		φ₀ =	45° 45′ 26″.6
R =	19ч 44м 20с.3		
Л.	19ч 0м 39с	52′ 1об 47д.7	36° 53′ 25″.1
	−14.0 +15.1	17. 4	
		52 1 36. 3	
		7. 8	
Л.	19 1 49	59 0 6. 6	23. 9
	−14.0 +15.0	37. 2	
		52 1 57. 2	
	z₀ =	36° 25. 8	
П.	19 4 55	20 1 3. 5	322 27 4. 6
	−13.5 +15.7	54. 2	
		20 0 56. 5	
		26. 7	
П.	19 6 13	20 0 26. 2	1. 7
	−13.5 +15.6	56. 2	
		20 0 20. 1	
		50. 6	
П.	19 7 30	16 1 47. 4	0. 7
	−13.6 +15.8	18. 4	
		16 1 39. 3	
		9. 8	
П.	19 8 33	16 1 13. 6	0. 0
	−14.0 +15.4	41. 7	
		16 1 5. 2	
az =	154° 28′ z₀ =	322° 36. 8	
Л.	19 13 32	8 0 19. 7	36 53 20. 2
	−11.2 +18.2	48. 7	
		8 0 6. 4	
		38. 5	
Л.	19 14 43	8 1 14. 2	20. 6
b = 592.6	−11.4 +18.0	44. 5	
t = 7.2		8 1 1. 7	
		37° 33. 3	

	Nord. Полярная.		
R =	1ч 11м 28с.4		
Л.	19 21 23	32′ 0об 27д.0	42° 29′ 43″.0
	−16.0 +13.8	57. 9	
		32 0 15. 3	
		45. 8	
Л.	19 23 9	32 0 9. 6	48. 7
	−16.5 +13.3	40. 3	
		28 1 55. 3	
az =	149° 58′ z₀ =	43° 28. 2	
П.	19 25 48	48 0 35. 0	316 50 38. 1
	− 9.5 +20.2	5. 8	
		48 0 28. 8	
		59. 0	
П.	19 26 46	48 0 45. 4	37. 9
	− 9.6 +20.0	16. 9	
		48 0 38. 5	
		9. 4	
П.	19 27 55	48 0 57. 0	37. 1
	− 9.5 +20.2	27. 4	
		48 0 50. 4	
		21. 0	
П.	19 29 2	48 1 8. 8	35. 7
	−10.0 +20.0	39. 2	
		48 1 2. 5	
az =	150° 2′ z₀ =	315° 31. 8	
Л.	19 31 17	28 0 39. 9	42 29 44. 0
	−14.0 +15.8	9. 9	
		28 0 29. 4	
		59. 6	
Л.	19 32 59	28 0 25. 9	44. 0
b = 592·6	−14.3 +15.5	55. 8	
t = 6·6		28 0 15. 0	
az =	149° 57′ z₀ =	43° 45. 8	

S.		N.
36° 53′ 22″.5	Л.	42° 29′ 44″.9
322 27 1. 7	П.	316 50 37. 2
359 40 12. 1	M .Z	359 40 11. 1
37 13 10. 4	ζ′	42 49 33. 8
44. 0	Рефр.	55. 5
37 13 54. 4	ζ	42 50 29. 3
8 31 31. 6	δ	88 35 56 8
45 45 26. 0	φ	23 45 27. 5

Фортъ № 1.

$^{16}/_{28}$ Августа 1867 года.

	West.				Ost.		
	[illegible] Coronae Bor.	M Z. =	359° 40′ 17″.0		α Andromedae.		
δ =	27° 10′ 5″.4	φ_0 =	45 45 26.6	δ =	28° 21′ 35″.8		
b=592.85							
t= 9.7 л.	$18^ч 12^м 20^с 9^{уд}.6$	$32' 1^{об} 34^д.5$	$14^ч 38^м 3^с.09$	л.	$18^ч 39^м 20^с 4^{уд}.5$	$44' 0^{об} 17^д.7$	$23^ч 10^м 32^с.20$
	−11.4 +16.2	4.0			−18.8 +10.0	48.6	
		32 1 25.7				44 0 8.3	
		56.5				38.4	
л.	18 15 5 0.8	0 1 32.3	3.00	л.	18 40 53 7.5	21 1 47.2	31.68
	−11.3 +16.3	2.7			−18.9 +10.2	17.4	
		0 1 23.6				24 1 35.3	
az =	235° 51′ z_0 =	46° 52.8		az =	231°47′ z_0 =	56° 5.3	
п.	18 22 10 0.7	0 1 45.4	2.21	п.	18 43 40 6.4	20 0 42.7	33.05
	−11.8 +16.6	15.3			−5.6 +23.5	12.6	
		0 1 38.3				20 0 34.8	
		8.3				6.7	
п.	18 25 20 2.2	48 1 36.4	2.30	п.	18 45 30 2.4	40 0 3.8	33.10
	−12.0 +16.4	6.4			−6.0 +22.9	54.7	
		48 1 28.8				40 0 −1.8	
		59.8				29.5	
п.	18 [illegible] 25 3.2	36 1 48.7	1.50	п.	18 47 0 9.5	56 0 3.8	33.42
	−12.0 +16.6	21.0			−6.2 +22.8	59.2	
		36 1 42.3				56 0 4.6	
		14.6				35.3	
п.	18 25 40 1.0	24 1 27.2	2.21	п.	18 48 30 5.1	8 1 48.5	33.99
	−12.7 +15.8	58.0			−6.5 +22.5	(a) 2.2	
		24 1 22.3				8 1 42.3	
az =	235° 47′ z_0 =	311° 51.8		az =	233° 7′ z_0 =	306° 13.6	
л.	18 28 25 7.0	20 1 36.9	2.27	л.	18 52 40 2.5	24 0 41.4	32.05
	−18.2 +10.3	8.1			−8.5 +20.6	10.6	
		20 1 26.7				24 0 29.3	
		57.0				0.5	
л.	18 30 0 2.0	36 1 37.8	2.81	л.	18 54 20 3.8	4 1 57.8	32.38
h=592.65	−18.4 +10.1	9.0		t= 7.5	−8.0 +20.5	28.3	
t= 7.9		36 1 27.3				4 1 45.6	
az =	236° 40′ z_0 =	48 58.0		az =	234° 5′ z° =	52° 16.4	

	W.	O.
л.	$14^ч 38^м 2^с.79$	$23^ч 10^м 32^с.08$
п.	14 38 2.06	23 10 32.14
(Æ)	14 38 2.43	23 10 32.61
Æ	15 29 4.42	0 1 34.38
u	+ 51 1.99	+ 51 1.77

(a) Должно быть 22.2.

Ст. Акъ - Джулпасъ.

$^{18}/_{30}$ Августа 1867 г.

	Nord. Полярная		
b=594.7		U=	+ 49м 29с.9
t= 11.6 Æ=	1ч 11м 29с.6	φ₀=	46° 42′ 6.5
Л.	18 55 45	44′ 1об 29.6	41° 33′ 15″.0
	−10.0 +16.2	59.1	
		44 1 10.0	
		39.8	
Л.	18 55 10	44 1 13.5	15.4
	−10.0 +16.1	43.5	
		44 0 55.3	
az=	276° 58′ z₀=	42° 25.7	
П.	18 58 28	36 0 5.2	317 47 19.1
	−22.8 + 3.6	54.6	
		32 1 47.2	
		17.5	
П.	18 59 54	36 0 17.6	17.4
	−22.6 + 3.8	49.8	
		32 1 61.3	
		31.8	
П.	19 1 4 (a)	36 0 53.3	22.2
	−23.6 + 3.7	5.3	
		36 0 17.3	
		46.8	
П.	19 2 16	36 0 44.3	18.3
	−22.7 + 3.8	15.4	
		36 0 29.0	
az=	276° 43′ z₀=	316° 59.0	
Л.	19 7 22	40 0 57.2	41 33 17.4
	−5.0 +21.0	28.3	
		40 0 57.2	
		8.5	
Л.	19 9 0	40 0 41.7	15.5
b = 594.6	−9.2 +17.0	13.8	
t = 10.0		40 0 23.7	
az=	276° 47′ z₀=	42° 53.9	

	Sud. α Aquilae.		
Æ=	19ч 44м 20с.3		
Л.	19 14 24	4′ 0об 24.8	37° 50′ 6″.2
	−14.0 +12.8	54.2	
		0 1 44.2	
		15.4	
Л.	19 15 46	4 1 2.5	6.2
	−13.2 +13.5	52.7	
		4 0 43.2	
	z₀=	38° 15.4	
П.	19 18 5	8 1 45.3	321 50 26.0
	−17.0 +10.0	15.7	
		8 1 28.0	
		0.0	
П.	19 19 33.5	8 0 34.3	50.6
	−19.0 + 7.8	3.5	
		8 0 19.4	
		48.6	
П.	19 20 55	4 1 19.4	30.6
	−18.4 + 8.4	49.8	
		4 1 4.3	
		55.3	
	(a)	4 0 4.7	29.3
П.	19 28 11.8	56.6	
	−18.5 + 8.5	0 1 51.4	
	z₀=	321° 20.8	
Л.	19 24 33.5	20 0 54.9	37 50 5.0
	−11.9 +15.0	26.5	
		20 0 35.4	
		4.9	
Л.	19 25 44.5	24 0 11.5	5.6
b = 594.5	−12.0 +15.1	41.9	
t = 9.5		20 1 51.0	
az=	286°55′ z₀=	38° 21.5	

N.		S.
41° 33′ 15″.8	Л.	37° 50′ 5″.7
317 47 19.3	П.	321 30 29.1
359 40 17.5	M Z.	359 40 17.4
41 52 58.3	ζ′	38 9 48.3
53.2	Рефр.	45.5
41 53 51.5	ζ	38 10 33.8
88 35 57.4	δ	8 51 31.8
46 42 5.9	φ	46 42 5.6

(a) Должно быть 22.6

(a) Должно быть 22м.

Ст. Акъ - Джулпасъ.

18/30 Августа 1867 г.

	Ost. α Andromedae.	M. Z. =	359° 40′ 17″.0		West. Wega.		
δ =	28° 21′ 36″.3	φ₀ =	46 42 6.5	δ =	38° 40′ 8″.0		
Л.	19ч 37м 10с 8.уд7	56′ 1об 55д.0	23ч 12м 4с.46	Л.	19ч 55м 15с 6уд.8	4′ 0об 0д.8	17ч 42м 58с.14
	−9.8 +17.6	26.0			−22.0 + 5.5	32.5	
		56 1 36.5				0 1 44.7	
		7.3				16.9	
Л.	19 38 50 9.5	40 1 20.5	4.32	Л.	19 56 35 4.6	16 0 41.1	58.00
	−10.0 +17.5	51.7			−17.6 +10.0	11.4	
		40 1 0.8				16 0 25.4	
az =	189°18′ z₀ =	44° 51.8		az =	358°36′ z₀ =	25° 55.0	
П.	19 41 15 2.8	0 1 26.2	4.81	П.	20 0 5 0.8	28 0 20.1	58.49
	−26.2 + 1.0	56.5			−20.0 + 7.8	50.7	
		0 1 10.6				28 0 4.0	
		40.6				54.8	
П.	19 42 40 1.8	16 0 25.7	4.95	П.	20 1 35 6.0	12 0 22.6	58.21
	−15.0 +12.4	56.5			−19.5 + 8.0	53.2	
		16 0 11.3				12 0 7.7	
	(a)	40.0				39.4	
П.	19 48 50 9.1	28 0 44.4	4.89	П.	20 3 5 0.6	56 0 58.4	58.54
	−15.5 +12.0	14.4			−21.2 + 6.5	29.5	
		28 0 28.2				56 0 42.8	
		57.0			(a)	14.5	
П.	19 45 0 8.0	40 0 38.6	4.86	П.	20 3 40 4.3	44 1 14.7	58.59
	−15.5 +12.0	11.5			−20.0 + 7.6	45.5	
		40 0 23.0				44 0 59.8	
az =	190°28′ z₀ =	315° 52.6		az =	0°12′ z₀ =	332° 29.7	
Л.	19 49 5 6.8	56 1 11.6	4.97	Л.	20 7 20 7.4	4 1 53.2	58.07
	−15.5 +12.0	41.7			−17.0 +10.4	25.6	
		56 0 49.5				4 1 53.5	
		21.1				25.2	
Л.	19 50 10 5.0	44 1 41.7	4.60	Л.	20 8 50 6.[illegible]	16 1 52.5	57.85
b=594.3	−15.2 +12.3	12.2		b—594.3	−17.5 +10.0	22.1	
t= 9.0		44 1 21.5		t= 9.1		16 1 33.5	
az =	191°33′ z₀ =	42° 50.9		az =	1°6′ z₀ =	27° 3.1	
			O.		W.		
			23ч 12м 4с.59	Л.	17ч 42м 58с.01		
			23 12 4.88	П.	17 42 58.36		
			23 12 4.75	(Æ)	17 42 58.19		
			0 1 34.41	Æ	18 32 28.21		
			+ 49 29.68	U.	+ 49 30.02		

(a) Должно быть 43м.

(a) Должно быть 4м 10с.

Уральское укрѣпленіе.

$^{20}/_{32}$ Августа 1867 года.

	Nord. Полярная.		
		U =	+ 47м 26с.0
Æ =	1ч 11м 30с.8	φ₀ =	48° 57′ 16″.0
b=595.1			
t= 9.8 П.	0ч 10м 48с	40′ 1об 18д.6	319° 42′ 18″.9
	−16.0 +15.0	49. 2	
		40 0 54. 0	
		25. 0	
П.	0 12 8	40 1 17. 4	15. 9
	−14.5 +13.5	47. 3	
		40 0 50. 4	
az =	85°33′ z₀ =	319° 20. 9	
Л.	0 15 22	56 1 12. 0	39 58 0. 5
	− 8.5 +20.2	42. 5	
		56 0 39. 6	
	(a)	11. 5	
Л.	0 21 32	56 1 10. 3	0. 9
	− 8.0 +20.8	41. 5	
		56 0 39. 6	
		10. 6	
Л.	0 27 29	56 1 10. 6	1. 2
	− 8.0 +20.8	41. 0	
		56 0 39. 5	
		10. 4	
Л.	0 18 33	56 1 8. 9	− 0. 2
	− 8.0 +20.9	40. 4	
		56 0 38. 3	
	z₀ =	39° 9. 4	
П.	0 20 52	40 1 32. 6	319 42 17. 6
	−24.0 + 5.0	2. 3	
		40 1 4. 8	
		35. 0	
П.	0 21 53	40 1 26. 5	17. 3
	−19.0 +10.0	56. 7	
		40 0 59. 5	
		30. 5	
П.	0 22 58	40 1 24. 4	14. 7
	− 18.2 +10.8	54. 4	
		40 0 57. 7	
az =	85° 27′ z₀ =	319° 28. 5	

	Sud. θ Ceti.		
Æ =	1ч 17м 25с.1		
П.	0ч 38м 48с	8′ 1об 24д.5	302° 12′ 23″.7
	−11.8 +17.4	53. 6	
		8 0 55. 5	
		26. 3	
П.	0 40 2	8 1 4. 5	26. 1
	− 9.4 +20.0	35. 7	
		8 0 36. 4	
az =	88°38′ (или 18′) z₀ =	302° 7. 6	
Л.	0 43 7	12 0 23. 6	57 7 48. 1
	−17.5 +12.0	53. 7	
		8 1 50. 8	
		21. 6	
Л.	0 44 21	12 0 47. 1	48. 1
	−14.5 +15.0	17. 1	
		12 0 14. 0	
		44. 6	
Л.	0 45 41	12 1 17. 9	48. 4
	−14.0 +15.5	47. 3	
		12 0 43. 2	
		14. 6	
Л.	0 46 45	12 1 44. 3	49. 7
	−13.5 +16.0	13. 8	
		12 1 9. 9	
az =	90°20′ z₀ =	57° 40. 7	
П.	0 49 18	0 1 50. 3	302 12 26. 3
	−21.0 + 8.5	20. 3	
		0 1 22. 7	
		52. 7	
П.	0 50 50	0 1 2. 1	26. 4
b=595.1	−20.0 + 9.5	31. 4	
t= 9.0		0 0 55. 7	
az =	91° 28′ z₀ =	302° 6. 3	
Наведеніе на-крестъ		157° 42′	

N.		S.
319° 42′ 16″.5	П.	302° 12′ 25″.6
39 38 0. 6	Л.	57 7 48. 6
359 40 8. 5	М. Z.	359 40 7. 1
39 57 52. 1	ζ′	57 27 41. 5
48. 4	Рефр.	1 30. 9
39 58 40. 5	ζ	57 29 12. 4
88 35 58. 1	δ	−8 51 56. 7
48 37 17. 6	φ	48 37 15. 7

(a) Должно быть 16м.

Уральское укрѣпленіе.

20/32 Августа 1867 года.

	Ost.				West.		
	α Aurigae.	M. Z.=	359° 40′ 8″.0		α Andromedae.		
δ =	48° 51′ 18″ 1	φ₀ =	48 37 16. 0	δ =	28° 21′ 56″.8		
П.	1ч 4м 25с 9уд.0	0′ 1об 13д.5	4ч 19м 28с.59	П.	1ч 46м 20с 3уд.8	12′ 0об 37д.5	23ч 14м 8с.12
	−14.3 +15.4	44. 4			−1[illegible].0 +16.7	7. 5	
		0 0 44. 6				12 0 8. 5	
		17. 0				39. 3	
П.	1 5 55 5. 3	16 0 17. 6	28. 41	П.	1 47 55 0. 8	56 1 27. 0	8. 53
	−14.0 +15.8	48. 3			−14.8 +15.0	57. 2	
		12 1 48. 6				56 0 57. 5	
		20. 6				29. 0	
П.	1 7 45 6. 5	52 1 7. 4	28. 76	П.	1 50 40 4. 1	52 0 36. 3	8. 36
	−12.2 +17.3	39. 0			−20.0 +9.8	5. 5	
		52 0 39. 2				52 0 6. 6	
az =	161° 55″ z₀=	327° 10. 9		az =	155° 43′ z₀=	323° 37. 7	
Л.	1 10 45 7. 0	16 0 54. 8	28. 28	Л.	1 53 40 7. 3	16 0 18. 4	8. 14
	−14.5 +15.0	25. 9			−15.0 +15.0	48. 0	
		16 0 24. 4				12 1 45. 0	
		54. 3				16. 8	
Л.	1 12 0 1. 0	4 1 9. 5	28. 65	Л.	1 55 35 6. 4	32 1 15. 6	8. 29
	−14.5 +15.0	39. 4			−14.8 +15.2	46. 4	
		4 0 37. 5				32 0 43. 4	
		8. 6				14. 6	
Л.	1 13 15 2. 6	52 1 4. 4	28. 91	Л.	1 56 45 2. 0	44 0 36. 3	8. 04
	−15.0 +14.6	35. 7			−14.8 +15.2	5. 6	
		52 0 33. 2				44 0 4. 8	
		3. 6				34. 6	
Л.	1 15 10 3. 8	32 1 46. 6	28. 85	Л.	1 58 30 6. 0	0 0 68. 0	8. 56
	−15.3 +14.3	16. 6			−14.8 +15.2	29. 6	
		32 1 13. 7				0 0 28. 5	
		44. 3				58. 7	
Л.	1 16 20 1. 6	24 0 12. 2	28. 61	Л.	1 59 40 3. 8	12 12(b) 25. 2	8. 19
	−16.3 +13.3	42. 9			−14.7 +15.3	55. 1	
		20 1 40. 2				8 1 53. 0	
		11. 3				24. 3	
Л.	1 19 40 4. 6	48 1 56. 9	28. 69	Л.	2 1 0 3. 2	24 0 44. 4	7. 99
	−17.6 +12.0	29. 3			(a)	14. 5	
		48 1 26. 6			−14.3 +12.5	24 0 13. 3	
az =	165° 24′ z₀ =	29° 58. 6		az =	158°24′ z₀=	37° 41. 5	
П.	1 23 0 4. 1	0 0 56. 3	28. 19	П.	2 3 55 9. 3	24 1 49. 6	8. 64
	−18.6 +11.0	28. 7			−14.7 +15.0	20. 7	
		0 0 50. 3				24 1 22. 6	
		59. 8				54. 3	
П.	1 24 5 0. 8	12 0 2. 4	28. 66	П.	2 5 20 8. 8	−12 1 6. 5	8. 62
	−18.7 +11.0	33. 0			−15.0 +15.0	35. 9	
		8 1 54. 7				12 0 39. 2	
		6. 3				11. 7	
П.	1 25 50 6.8	24 1 12. 7	28. 45	П.	2 6 35 3. 4	0 1 23. 7	8. 79
	−18.7 +11.1	42. 4		b=595.1	−15.0 +15.0	52. 3	
		24 0 43. 3		t= 8.6		0 0 55. 0	
		14. 3		az =	159°44′ z₀=	321° 26. 5	
П.	1 27 15 5. 5	40 1 58. 0	28. 56				
b=595.3	−19.0 +11.0	8. 7					
t= 9.0		40 1 11. 3					
az =	164° 24′ z₀ =	350° 42. 0					
			O.		W		
Наведеніе на	шпиль церкви:	157°33′					
			4ч 19м 28с.52	П.	23ч 14м 8с.51		
			4 19 28. 66	Л.	23 14 8. 17		
			4 19 28. 59	(Æ)	23 14 8. 34		
			5 6 54. 53	Æ.	0 1 34. 44		
			+ 47 25. 94	U.	+ 47 26. 10		

(a) Должно быть 15.[illegible]
(b) » » 0 обор.

Фортъ Карабутакъ.

$^{22}/_{34}$ Августа 1867 г.

	Nord.		
	Полярная.	U =	+ 41м 54с.4
Æ =	1ч 11м 51с.9	φ_0 =	49° 47′ 8″.5
л.	1ч 20м 50с	28′ 0об 7д.8	38° 28′ 12″.2
	−8.5 +19.5	38.8	
		24 1 55.3	
		26.2	
л.	0 22 26	28 0 7.2	12.9
	−8.5 +19.0	59.1	
		24 1 54.7	
az =	212°26′ z_0 =	38° 25.6	
п.	0 24 47	52 0 9.4	350 52 1.6
	−19.0 +9.0	41.1	
		48 1 59.3	
		29.6	
п.	0 26 10	52 0 9.4	0.9
	−19.5 +8.5	41.3	
		48 1 60.6	
		50.0	
п.	0 27 17	52 0 9.8	— 0.4
	−19.4 +8.7	39.4	
		48 1 59.3	
		30.2	
п.	0 28 18	52 0 9.5	— 0.5
	−19.0 +9.0	39.5	
		48 1 59.3	
az =	212°19′ z_0 =	320° 29.6	
л.	0 30 43	28 0 2.7	38 28 15.5
	(a)	32.6	
	−4.3 +19.3	24 1 50.3	
		22.4	
л.	0 32 34	28 0 14.3	11.8
	−16.8 +11.3	45.3	
		28 0 43.3	
		35.2	
л.	0 33 40	28 0 15.6	9.7
b=584.0	−17.1 +11.0	45.1	
t= 9.6		28 0 12.5	
az =	212°20′ z_0 =	38° 32.7	

		Sud.		
		α Arietis.		
	Æ =	1ч 59м 43с.9		
Въ комнатѣ	л.	0ч 50м 16с.5	8′ 0об 55д.3	26° 36′ 46″.7
барометръ:		−8.9 +19.5	25.8	
b=585.0			8 0 42.3	
t= 16.2			14.5	
	л.	0 52 13	4 0 41.0	43.7
		−9.0 +19.4	12.5	
			4 0 30.4	
	az =	19°17′ z_0 =	27° 0.3	
	п.	0 55 4	20 0 32.3	332 43 52.4
		−17.0 +11.5	1.7	
			20 0 22.0	
			51.7	
	п.	0 56 25.5	20 1 48.7	32.0
		−16.0 +12.4	19.0	
			20 1 36.3	
			7.6	
	п.	0 57 43.5	24 0 57.7	33.0
		−16.0 +12.4	29.4	
			24 0 47.5	
			18.8	
	п.	0 59 14	28 0 14.8	32.3
		−17.4 +11.0	45.2	
			28 0 5.7	
	az =	22°45′ z_0 =	332° 35.4	
	л.	1 2 8.5	44 1 56.[illegible]	26 36 43.2
		−14.0 +14.4	27.4	
			44 1 43.7	
			15.1	
	л.	1 5 43	44 0 53.2	42.8
b=584.0		−13.6 +14.8	24.5	
t=+9.1			41 0 43.4	
	az =	25° 0′ z_0 =	26° 14.5	

Наведеніе на S.O. уголъ комендантск. дома: 203° 40′.
Разстояніе до угла: 24 ф. 6 д.
Наведеніе на башню: 315°5′.

	N.	S.
л.	38° 28′ 12″.4	26° 36′ 44″.1
п.	320 52 0.4	332 43 32.4
M. Z.	359 40 6.4	359 40 8.3
ζ'	38 48 6.0	26 56 35.8
Рефр.	45.4	29.1
ζ	38 48 51.4	26 57 4.9
δ	88 35 58.8	22 50 2.5
φ	49 47 7.4	49 47 7.4

(a) Должно быть 24.3.

Фортъ Карабутакъ.

$^{22}/_{31}$ Августа 1867 г.

	West.				Ost.		
	α Cygni.	M. Z. =	359° 40′ 8″.0		ζ Persei.		
δ =	44° 48′ 49″.2	φ_0 =	49 47 8. 5	δ =	31° 29′ 5″.9		
b = 584.1							
t = +11.1 Л.	23^ч 7^м 25^с 3^{уд}.0	0′ 0^{об} 57^д.0	19^ч 55^м 22^с.80	Л.	23^ч 49^м 0^с 5^{уд}.1	0′ 1^{об} 59^д.3	3^ч 4^м 15^с.23
	−10.0 +16.8	28. 6			−16.3 +11.0	28. 7	
		0 0 42. 0				0 1 44. 5	Сдвинулся микроск.
		14. 7				16. 7	
Л.	23 9 0 4. 1	16 0 32. 7	22. 73	Л.	23 50 55 6. 2	44 0 43. 1	14. 91
	−10.2 +16.7	3. 2			−16.3 +11.1	14. 5	
		16 0 20. 1				44 0 31. 3	
		50. 4				2. 3	
Л.	23 10 15 3. 9	28 0 30. 3	22. 54	Л.	23 52 25 1. 6	28 1 45. 0	14. 98
	−10.3 +16.6	0. 3			−16.4 +11.0	15. 6	
		28 0 18. 3				28 1 31. 4	
az =	132° 45′ z_0 =	32° 47. 5		az =	311° 15′ z° =	40° 2. 2	
П.	23 13 10 4. 3	20 1 57. 6	22. 79	П.	23 59 5 0. 0	52 0 7. 7	15. 49
	−16.0 +10.9	26. [illegible]			− 3.7 +23.9	39. 3	
		20 1 44. 0				48 1 59. 2	
		15. 4				30. 3	
П.	23 14 20 7. 9	12 0 12. 7	22. 27	П.	0 0 45 6. 3	8 0 29. 3	15. 17
	−16.1 +10.8	42. 8			−11.3 +16.5	59. 5	
		12 0 2. 3				8 0 20. 5	
		52. 6				50. 3	
П.	23 16 0 1. 3	56 0 35. 3	22. 50	П.	0 2 10 2. 3	20 1 3. 5	15. 19
	−16.1 +10.9	4. 3			−11.7 +16.0	33. 6	
		56 0 23. 3				20 0 54. 4	
		53. 7				25. 6	
П.	23 17 10 5. 0	44 0 52. 7	22. 32	П.	0 3 40 4. 2	36 0 13. 5	15. 57
	(a)	23. 3			−12.0 +15.8	43. 7	
	−11.2 +10.8	44 0 41. 5				36 0 5. 9	
		12. 6				36. 2	
П.	23 18 20 2. 0	32 1 29. 3	22. 53	П.	0 5 5 6. 1	48 1 1. 4	15. 41
	(a)	58. 1			−11.7 +16.0	32. 2	
	−11.1 +10.8	32 1 16. 7				48 0 53. 4	
		47. 3				24. 0	
П.	23 19 50 6. 8	20 0 11. 1	22. 60	П.	0 7 50 0. 5	12 1 47. 6	15. 74
	(a)	41. 6			−11.4 +16.3	18. 1	
	−11.1 +10.8	20 0 0. 0				12 1 38. 5	
az =	154° 40′ z_0 =	325° 50. 6		az =	314° 45′ z° =	322° 10. 3	
Л.	23 23 0 6. 1	28 1 6. 3	22. 61	Л.	0 10 5 1. 5	40 1 51. 5	14. 97
	−10.6 +16.2	36. 6			−20.6 + 7.1	21. 6	
		28 0 53. 4				40 1 58. 7	
		24. 3			(a)	9. 8	
Л.	23 24 15 6. 8	40 1 3. 6	22. 60	Л.	0 11 45 5. 1	32 0 7. 0	14. 94
	−10.7 +16.1	33. 5			−16.0 +11.9	37. 3	
		40 0 49. 6				28 1 55. 2	
		20. 3				25. 9	
Л.	23 25 35 1. 5	52 1 7. 5	22. 61	Л.	0 12 55 6. 6	16 0 13. 3	14. 94
b = 584.0	−10.7 +16.1	59. 4			−15.8 +12.1	43. 3	
t = +10.6		52 0 54. 7				16 0 1. 0	
az =	134° 57′ z_0 =	54° 26. 3		az =	315° 57′ z° =	36° 32.4	
			W		O.		
			19^ч 55^м 22^с.65	Л.	3^ч 4^м 14^с.99		
			19 55 22. 50	П.	3 4 15. 45		
			19 55 22. 57	(Æ)	3 4 15. 21		
			20 36 56. 94	Æ	3 45 49. 34	Gr. Cat. 1864.0	
			+ 41 34. 57	U.	+ 41 34. 15		

(a) Должно быть 16.1

(a) Должно быть 15^с.

Гор. Орекъ.

$^{24}/_{36}$ Августа 1867 года.

	Nord. Полярная.			U =	+ 57м 25с.3
Æ =	1ч 11м 32с.9			φ₀ =	51° 42′ 28″.4
b=594.3 t = 14.6 П.	18ч 30м 15с		48′ 1об 19д.2		322° 17′ 39″.8
	− 8.6	+16.6	51.5		
			48 1 5.9		
			57.8		
П.	18 31 42		48 1 35.2		38.9
	− 8.5	+17.1	6.5		
			48 1 21.5		
az =	129°35′	z₀ =	320° 51,5		
Л.	18 34 0		28 0 46.2		37 5 10.8
	−22.7	+ 2.6	15.6		
			28 0 28.0		
			58.7		
Л.	18 35 50		28 0 17.4		11.3
	−11.7	+13.6	48.6		
			24 1 58.3		
			30.3		
Л.	18 36 41		28 0 3.7		10.8
	−11.3	+13.9	33.4		
			24 1 45.8		
			16.7		
Л.	18 37 57		24 1 50.6		11.1
	−11.9	+15.4	20.6		
			24 1 33.6		
az =	129°36′	z₀ =	38° 3.9		
П.	18 41 16		52 1 27.4		322 17 37.8
	−15.3	+10.1	56.7		
			52 1 14.2		
			43.6		
П.	18 42 17		52 1 37.6		37.2
	−15.3	+10.1	8.5		
			52 1 24.5		
		z₀ =	320° 54.6		

	Sud. α Aquilae.			
Æ =	19ч 44м 20с.2			
П.	18ч 48м 21с		48′ 0об 33д.6	317° 0′ 20″.7
	12.0	+13.6	4.3	
			48 0 19.8	
			49.6	
П.	18 49 35		48 1 17.3	22.1
	−12.4	+13.1	46.7	
			(a)	
			48 0 1.7	
az =	300°37′	z₀ =	316° 52.7	
Л.	18 53 40.5		24 1 28.7	42 20 27.2
	−15.4	+10.0	58.8	
			24 1 6.5	
			38.4	
Л.	18 54 47.5		24 1 2.7	28.3
	−16.3	+ 9.2	32.2	
			24 0 41.7	
			12.5	
Л.	18 56 0		24 0 54.2	29.5
	−15.3	+10.2	4.6	
			24 0 15.2	
			45.2	
Л.	18 57 46		20 1 57.4	28.9
	−14.2	+11.1	29.7	
			20 1 57.6	
az =	33°37′	z₀ =	42° 8.4	
П.	19 0 52		56 1 33.3	317 0 25.1
	−10.6	+14.8	2.9	
			56 1 17.9	
			48.7	
П.	19 2 4		56 1 45.3	23.3
b=594.2 t = 14.0	−10.7	+14.6	17.5	
			56 1 30.9	
		z₀ =	316° 1.5	

N.		S.
322° 17′ 38″.4	П.	42° 20′ 28″.5
37 5 11.0	Л.	317 0 22.8
359 40 24.7	M.Z.	359 40 25.7
37 22 46.3	ζ′	42 40 2.8
45.5	Рефр.	52.3
37 23 31.8	ζ	42 40 55.1
88 35 59.4	δ	8 31 32.2
51 12 27.6	φ	51 12 27.3

(a) Должно быть 1 обор.

Гор. Орскъ.

24/36 Августа 1867 года.

	Ost.		
	α Andromedae.	M. Z = 359° 40′ 27″.0	
δ =	28° 21′ 37″.6	φ₀ = 51 12 28.4	
П.	19ч 18м 45с 6уд.0	52 1об 63д.7	23ч 25м 9с.34
	−12.5 +12.7	33.7	
		52 1 48.6	
		19.7	
П.	19 20 45 2.3	12 1 19.7	9.11
	−12.9 +12.4	49.4	
		12 1 4.5	
		36.5	
П.	19 22 20 4.8	28 0 50.5	9.30
	−13.4 +11.9	20.9	
		28 0 35.7	
az =	220° 7′ z₀ = 309°	7.0	
Л.	19 24 40 7.5	28 0 53.3	9.46
	−14.7 +10.6	24.8	
		28 0 34.3	
		5.4	
Л.	19 26 0 0.4	16 0 54.6	9.24
	−15.0 +10.5	25.5	
		16 0 35.3	
		5.4	
Л.	19 27 20 2.0	4 0 32.6	8.56
	−15.0 +10.3	3.3	
		4 0 14.6	
		44.7	
Л.	19 29 0 4.2	48 0 39.9	8.94
	−15.3 + 9.9	11.5	
		48 0 23.6	
		53.4	
Л.	19 30 15 3.2	56 0 51.6	8.83
	−16.0 + 9.5	23.0	
		56 0 34.2	
		4.8	
Л.	19 31 25 1.5	24 1 30.3	8.93
	−16.1 + 9.0	59.4	
		24 1 11.0	
az =	222° 2′ z₀ = 48°	42.0	
П.	19 34 0 1.5	16 1 25.5	8.64
	−13.5 +11.5	55.3	
		16 1 9.6	
		40.5	
П.	19 35 15 1.2	28 1 7.6	10.14
	−13.8 +11.2	38.8	
		28 0 53.2	
		24.7	
П.	19 36 20 7.5	40 0 25.1	10.05
b = 594.25	−13.5 +11.5	56.4	
t = 13.8		40 0 12.5	
az =	223° 3′ z₀ = 311°	43.1	

	West.		
	α Coronae Bor		
δ =	27° 10′ 5″.1		
П.	19ч 43м 50с 4уд.3	4′ 0об 27д.3	14ч 52м 38с.96
	−15.0 +10.0	56.8	
		4 0 13.8	
		43.6	
П.	19 45 0 7.0	52 0 51.4	38.55
	−15.1 +10.0	22.5	
		52 0 37.5	
		9.5	
П.	19 46 25 4.8	40 0 21.4	38.88
	−14.7 +10.5	51.4	
		40 0 7.5	
az =	43° 13′ z₀ = 300°	38.1	
Л.	19 48 55 6.0	0 0 35.4	38.95
	−16.0 + 9.0	7.4	
		0 0 16.7	
		47.3	
Л.	19 49 40 8.0	8 1 42.4	39.40
	−15.9 + 9.1	13.3	
		8 1 23.2	
		54.5	
Л.	19 50 50 1.0	20 0 52.6	39.26
	−15.2 + 9.8	23.3	
		20 0 33.3	
		4.3	
Л.	19 51 50 6.0	28 1 43.4	39.33
	−15.5 + 9.8	17.7	
		28 1 24.5	
		54.5	
Л.	19 53 15 2.5	44 0 11.3	39.05
	−14.7 +10.3	42.3	
		40 1 52.5	
		23.3	
Л.	19 55 30 1.5	4 0 37.5	38.92
	−14.0 +11.0	8.4	
		4 0 19.9	
az =	44° 56′ z₀ = 60°	49.2	
П.	19 57 35 0.3	56 0 28.3	38.95
	−12.8 +12.2	59.4	
		56 0 13.8	
		45.5	
П.	19 58 45 6.4	44 0 51.2	39.58
	−12.7 +12.3	22.5	
		44 0 37.3	
		9.5	
П.	20 0 5 1.5	32 0 49.6	39.19
b = 594.1	−12.9 +12.0	21.2	
t = 13.8		32 0 35.7	
az =	45° 43′ z₀ = 298°	6.7	

O.		W.
23ч 25м 9с.43	П.	14ч 52м 39с.01
23 25 8.99	Л.	14 52 39.15
23 25 9.21	(Æ)	14 52 39.08
0 1 34.49	Æ	15 29 4.26
+ 36 25.28	U.	+ 36 25.18

Гор. Орскъ.

$^{8}/_{20}$ Августа 1868 года.

			Nord.								
			Полярная.					U =	— 10ᵐ		54ᶜ.2
	Æ =	1ᶜ	11ᵐ	45ᶜ.5				$\varphi_\circ$ =	51°	12′	28″.2
Бар. № 97.			(a)								
b=591.2	Л.	21ᶜ	22ᵐ	33ᶜ		40′	1⁰⁶	59ᵈ.6	37°	1′	42″.2
t= 14.6		— 6.6		+17.2				28. 9			
						40	2	5. 1			
			(a)					55. 3			
	Л.	21	26	11		40	1	21. 3			59. 8
		(b)						52. 8			
		— 3.6		+17.3		40	1	29. 8			
az =		154° 11′		z₀ =	37°			0. 4			
	П.	21	33	57		36	0	6. 3	322	15	55. 8
		—14 0		+10.0				54. 5			
						36	0	16. 8			
								49. 2			
	П.	21	37	50		36	0	43. 4			40. 3
		—13.9		+10.3				14. 5			
						36	0	54. 2			
								27. 2			
	П.	21	39	35		36	0	55. 3			32. 7
		—13.0		+11.2				25. 3			
						36	1	7. 1			
								37. 3			
	П.	21	41	18.5		36	1	13. 6			36. 5
		—13.2		+10.9				43. 5			
						36	1	23. 7			
				z₀ =	321°			55. 7			
	Л.	21	48	19		36	0	5. 9	37	1	42. 8
		— 5.6		+18.8				37. 1			
						36	0	15. 5			
								46. 5			
	Л.	21	53	40		32	1	18. 2			41. 5
		— 5.8		+18-7				49. 3			
						32	1	26. 3			
				z₀ =	37°			57. 0			
							N.				
				Л.	37°		1′	41″.8			
				П.	322		15	36. 3			
				М. Z.	359		58	39. 1			
				ζ'	37		23	12. 7			
				Рефр.				43. 7			
				ζ	37		23	46. 4			
				δ	88		36	15. 7			
				φ	51		12	29. 3			

(a) Должно быть одной минутой менѣе.
(b) — — 6.3.

Гор. Орскъ.

$^{8}/_{20}$ Августа 1868 года.

	Ost.				
	α Andromedae.		M. Z. =		359° 39′ 0″.0
δ =	28° 21′ 54″.7		φ₀ =		51 12 28.2
Л.	22ч 3м 5с 1.уд9	52′	1об	37д.5	24ч 12м 29с.57
	−21.8 + 3.0			7.6	
		52	1	45.5	
		(a)		15.7	
Л.	22 4 50 9.9	16	0	20.8	29.98
	−21.7 + 3.1			52.3	
		(a)		(b)	
		16	1	59.9	
			(b)	28.5	
Л.	22 10 30 2.5	56	0	2.5	29 30
	−21.2 + 3.6			54.3	
		56	0	12.6	
				43.2	
Л.	22 13 35 9.2	28	1	47.8	29.25
	−21.1 + 5.8			18.6	
		28	1	57.1	
az =	97°40′ z₀ =	31°30′		27.0	
П.	22 19 35 5.0	28	1	36.5	34.70
	−11.3 +13.5			6.8	
		28	1	45.0	
				16.6	
П.	22 21 35 0.0	44	1	3.8	34.59
	−11.2 +13.6			34.8	
		44	1	13.2	
				43.5	
П.	22 25 50 1.0	16	0	50.8	34.76
	−11.4 +13.4			20.9	
		16	1	0.4	
				50.8	
П.	22 28 5 10.0	32	1	20.4	34.85
	−11.3 +15.6			49.7	
		32	1	28.6	
				59.5	
П.	22 29 55 8.8	44	1	53.6	35.02
	−11.0 +13.9			23.9	
		44	2	2.2	
az =	103°20′ z₀ =	329°48′		53.5	
Л.	22 36 30 6.6	40	1	19.8	29.70
	−5.0 +20.2			49.7	
		40	1	27.2	
	(c)			59.2	
Л.	22 38 5 0.6	28	1	49.0	28.86
	−4.5 +20.7			20.3	
		28	1	59.2	
				29.9	
Л.	22 40 25 2.6	12	1	59.5	28.81
	−5.0 +20.2			51.6	
		12	2	9.8	
	z₀ =	28°15′		39.6	
					O.
					24ч 12м 34с.74
					24 12 29.52
					24 12 32.05
					0 1 37.15
					— 10 54.88

	West.				
	α Lyrae.				
δ =	38° 40′ 9″.8				
Л.	22ч 46м 50с 3уд.5	8′	0об	26д.6	18ч 43м 26с.75
	−19.3 + 6.1			58.5	
		8	0	53.6	
				5.8	
Л.	22 48 40 2.8	24	0	54.5	26.82
	−18.3 + 7.1			25.4	
		24	1	3.3	
				34.6	
Л.	22 50 25 3.0	40	1	2.8	26.97
	−18.2 + 7.1			33.0	
		40	1	11.3	
az =	71°22′ z =	45°		41.2	
П.	22 53 50 1.5	4	1	2.5	21.25
	−3.7 +21.7			33.1	
		4	1	12.3	
				43.7	
П.	22 55 10 5.9	48	1	10.2	21.22
	−4.0 +21.3			58.8	
		48	1	18.8	
				50.6	
П.	22 56 55 5.5	32	1	4.8	21.22
	−4.2 +21.2			34.0	
		32	1	13.4	
				44.6	
П.	22 59 10 1.1	12	0	50.6	21.47
	−4.5 +21.1			20.7	
		12	1	1.2	
				51.5	
П.	23 1 0 0.2	56	0	23.3	21.30
	−4.2 +21.2			54.1	
		56	0	32.7	
			(a)	5.2	
П.	23 2 55 7.0	36	0	17.4	21.40
	−4.2 +21.2			48.8	
		36	1	26.8	
az =	73° 10′			56 8	
Л.	23 6 30 2.3	8	1	20.0	27.93
	−17.2 + 8.2			51.3	
		8	1	26.1	
				56.9	
Л.	23 7 40 9.2	20	0	57.0	28.01
	−17.2 + 8.3		(a)	28.4	
		20	0	4.9	
				34.7	
Л.	23 [illegible] 15 4.2	56	0	1.5	28.28
	−17.8 + 7.8			32.2	
		36	0	10.5	
				41.2	
	W.				
П.	18ч 43м 21с.31				
Л.	18 43 27.45				
(AR)	18 43 24.58				
AR	18 52 29.95				
U.	— 10 54.45				

(a) Должно быть 40′.
(b) Записано въ обратномъ порядкѣ.
(c) Можно допустить описку, 0.6 вмѣсто 6.0.

(a) Должно быть 1 обор.

Гор. Орскъ.

8/20 Августа 1868 года.

	Ost.		
	α Arietis.	M. Z. =	359° 59′ 0″.0
δ =	22° 50′ 18″.4	φ_0 =	51 12 28.2
	(a)		
Л.	23ч 50м 20с 5уд.9	12′ 0об 40д.1	26ч 10м 58с.84
	— 7.0 +18.8	11.5	
		12 0 49.5	
	(b)	21.2	
Л.	23 26 56 2.5	0 0 27.5	58.57
	— 6.7 +19.1	58.0	
		0 0 34.7	
az =	89° 10′	z_0 = 42° 0′ 4.6	
П.	23 33 25 0.0	8 1 23.7	42.97
	—13.5 +12.2	53.6	
		8 1 29.9	
		3.4	
П.	23 35 15 3.5	24 1 1.6	43.67
	—13.4 +12.2	52.1	
		24 1 10.3	
		41.7	
П.	23 36 40 0.0	36 0 44.3	43.40
	—13.2 +12.6	14.5	
		36 0 55.3	
		24.2	
П.	23 37 55 9.0	48 0 10.2	43.32
	—13.2 +12.6	41.7	
		48 0 20.4	
az =	91° 40′	z_0 = 318° 50′ 52.0	
Л.	23 41 25 1.5	0 0 15.0	58.63
	— 7.2 +18.6	46.4	
		0 0 23.8	
		55.0	
Л.	23 43 0 2.8	44 1 49.3	58.56
	— 7.1 +18.7	19.0	
		44 1 56.4	
az =	92° 55′	z_0 = 39° 48′ 27.0	590.7 = b
			+ 12.0 = t
		O.	
	П.	26ч 10м 45с.34	
	Л.	26 10 38.60	
	(Æ)	26 10 40.97	
	Æ	1 59 46.84	
	U.	— 10 54.13	

(a) Должно быть 25м.
(b) — — 50с.

Ст. Сары - Камышъ.

$^{9}/_{21}$ Августа 1868 г.

	Sud.								
	α Aquilae.					U =	—	$8^{м}$	$47^{с}.1$
ÆR =	$19^{ч}$	$44^{м}$	$22^{с}.9$			φ_0 =	50°	19′	44″.7
b=587.1 Л.	$20^{ч}$	$12^{м}$	$46^{с}$	36′	$0^{об}$	$53^{д}.5$	41°	25′	59″.1
t = 14.1	—14.0		+ 9.7			23.1			
				56	1	2.8			
						32.4			
Л.	20	14	54.5	40	0	13.3			60.7
	—12.0		+12.0			43.5			
				40	0	22.2			
az =	310°30′		z_0 =	41° 40′		54.7			
П.	20	19	44.5	28	0	36.7	317	51	26.7
	— 5.2		+19.1			6.5			
				28	0	47.5			
						19.6			
П.	20	21	31	24	1	8.0			26.5
	— 7.0		+17.2			59.2			
				24	1	20.7			
						50.1			
П.	20	23	34.5	20	1	18.7			27.7
	— 7.3		+17.0			47.9			
				20	1	29.8			
						0.2			
П.	20	24	55	20	0	0.4			26.5
	— 7.4		+17.0			31.1			
				20	0	13.2			
						44.2			
П.	20	26	9.5	16	0	47.0			28.0
	— 7.8		+16.9			19.3			
				16	0	59.6			
						31.6			
Л.	20	29	5.5	4	0	48.4	41	25	61.1
	—13.3		+11.1			17.4			
				4	0	55.2			
						25.2			
Л.	20	30	24	8	0	13.1			59.2
	—13.0		+11.5			42.7			
				8	0	22.0			
						53.2			

	Nord.								
	Полярная.								
ÆR =	$1^{ч}$	$11^{м}$	$46^{с}.0$						
b=586.8 Л.	$20^{ч}$	$34^{м}$	$35^{с}$	52′	$0^{об}$	$11^{д}.3$	37°	54′	51″.9
t = 13.2	— 5.3		+19.2			41.7			
				52	0	22.5			
					(b)	52.7			
Л.	20	35	51	52	0	57.0			31.7
	— 5.3		+19.3			29.0			
				52	0	8.9			
az =	124°38′		z_0 =	38° 50′		39.5			
П.	20	39	25	24	1	1.6	321	22	55.1
	— 9.5		+15.0			30.6			
				24	1	12.4			
		(a)				43.0			
П.	20	20	52	24	1	17.8			56.1
	— 9.5		+15.0			46.6			
				24	1	27.3			
						58.5			
П.	20	42	12	24	1	29.8			54.3
	— 9.5		+15.0			59.2			
				24	1	40.2			
						12.6			
П.	20	43	28	24	1	42.6			55.8
	— 9.3		+15.4			13.7			
				24	1	54.4			
				(c)		25.3			
az =	124°32′		z_0 =	319° 32′					
Л.	20	47	20	48	0	30.0			31.6
	— 7.3		+17.3			31.4			
				48	0	11.0			
						42.9			
Л.	20	48	40	44	1	49.4			32.5
	— 8.0		+16.8			18.4			
				44	1	58.4			
						27.7			

S.				N.		
41°	26′	0″.0	Л.	37°	54′	51″.9
317	51	27.1	П.	321	22	55.3
359	38	43.5	М. Z.	359	58	43.6
41	47	16.5	ζ'	58	15	48.3
		50.4	Рефр.			45.3
41	48	6.9	ζ	58	16	33.6
8	51	39.1	δ	88	56	16.0
50	19	46.0	φ	50	19	42.4

(a) Должно быть $40^{м}$.
(b) — — минусъ 1 обор.
(c) — — 320° 28′.

Ст. Сары - Камышъ.

9/21 Августа 1868 г.

	Ost.				West.		
	α Andromedae.	M. Z =	359° 58′ 45″.0		α Lyrae.		
δ =	28° 21′ 54″.9	φ_0 =	50 19 44. 7	δ =	38° 40′ 10″.0		
Л.	20ч 55м 15с 3ул.5 −16.0 + 9.0 (a)	12′ 1об 55д.5 5. 0 21 1 43. 9 16. 8	20ч 10м 24с.20	П.	21ч 54м 55с 1ул.8 −10.0 +16.5	4′ 1об 22д.2 50. 9 4 1 30. 6 1. 7	18ч 41м 17с.46
Л.	20 58 50 5. 0 −14.0 +10.8	44 0 11. 2 41. 7 44 0 20. 7	23. 99	П.	21 36 50 5. 0 −10 0 +16.6	48 0 1. 6 52. 8 48 0 15. 5	17. 35
az =	225° 58′ z_0 =	41° 45′ 52. 0		az =	28° 48′ z_0 =	326° 48′ 47. 2	
П.	21 5 20 1. 6 −10.3 +14.5	16 0 31. 8 2. 8 16 0 43. 4 15. 8	24. 88	Л.	21 39 45 6. 8 −14.2 +12.5	56 0 33. 0 3. 7 56 0 41. 2 11. 5	16. 41
П.	21 4 35 9. 9 −10.6 +14.4	28 0 40. 4 9. 5 28 0 50. 9 22. 5	24. 90	Л.	21 41 10 7. 9 −13.4 +13.0	8 1 21. 2 51. 6 8 1 29. 2 59. 1	16. 57
П.	21 5 50 2. 2 −10.1 +14.9	40 0 9. 2 40. 1 40 0 21. 4 53. 5	24. 63	Л.	21 42 55 6. 2 −15.6 +13.1	20 2 3. 6 32. 5 20 2 11. 7 40. 6	16. 77
П.	21 6 55 6. 0 −10.6 +14.4	48 1 20. 9 50. 9 48 1 30. 9	24. 59	Л.	21 43 45 8. 5 −13.7 +13.0	32 1 42. 4 13. 0 32 1 49. 0 21. 7	16. 90
az =	227° 22′ z_0 =	318° 40′ 2. 6					
Л.	21 9 40 6. 8 −15.8 + 9.5	0 0 30. 4 58. 6 0 0 36. 6 9. 7	24. 06	П.	20 46 50 0. 8 − 8.5 +18.2	12 0 22. 3 51. 6 12 0 32. 4 4. 0	17 01
Л.	21 11 50 9. 5 −15.0 +10.3	40 0 22. 4 53. 2 40 0 30. 6	23. 81	П.	21 48 15 3. 7 − 8.8 +18.1	56 1 30. 7 59. 9 56 1 36. 4 9. 5	17. 01
	z_0 =	39° 40′ 2. 3		b = 586.6 t = 10.4 (*)			
			O.		W.		
			24ч 10м 24с.01	Л.	18ч 41м 16с.66		
			24 10 24. 75	П.	18 41 17. 21		
			24 10 24. 38	(Ꭿ)	18 41 16. 95		
			0 1 37. 16	Ꭿ	18 52 29. 93		
			— 8 47. 22	U.	— 8 47. 00		

(a) Должно быть 80.

(*) Прежніе отсчеты температуры должно быть велики, потому что ртуть въ термометрѣ раздвинулась.

Ст. Кумъ-Сай.

$^{22}/_{34}$ Августа 1868 года.

	Nord.				Sud.		
	Polaris.	U =	— $4^м$ $22^с.4$		α Arietis.		
Æ =	$1^ч$ $11^м$ $46^с.7$	φ_0 =	49° 20′ 19″,2	Æ =	$1^ч$ $59^м$ $46^с.9$		
b=590 0		(a)					
t= 11.5 п.	$0^ч$ $41^м$ $46^с$	24′ $1^{об}$ $24^д.9$	320° 23′ 53″.4	л.	$1^ч$ $59^м$ $56^с$	8′ $0^{об}$ $33^д.4$	26° 8′ 35″.0
	—13.4 +11.4	(a) 55. 6			— 8.3 +18.0	2. 7	
		24 1 31. 9				8 0 38. 0	
		2. 4				10. 4	
п.	0 49 30	20 1 34. 6	50. 7	л.	2 1 38	8 0 16. 5	34. 6
	—12.0 +13.5	5. 1			— 8.5 +17.9	47. 6	
		20 1 39. 0				8 0 25. 2	
		9. 8		az =	278° 8′ z_0=	26° 10′ 54. 4	
п.	0 51 30	20 1 36. 6	53. 1				
	—11.6 +13.8	8. 0		п.	2 5 8	8 0 55. 4	333 9 27. 4
		20 1 45. 4			— 9.5 +17.3	4. 3	
	z_0 =	320° 25′ 13. 8				8 0 41. 3	
						12. 5	
л.	0 54 35	52 1 15. 5	38 54 14. 9	п.	2 6 57	8 0 24. 6	26. 0
	—10.0 +15.3	46. 0			—10.0 +16.6	55. 6	
		52 1 16. 0				8 0 33. 0	
		47. 5				4. 0	
л.	0 55 40	52 1 14. 0	14. 9	п.	2 8 13	8 0 16. 4	29. 7
	—10.4 +15.0	44. 9			—10.5 +16.2	46. 2	
		52 1 17. 5				8 0 24. 5	
	(b)	45. 4				53. 3	
л.	0 2 4	52 1 13. 3	15. 0	п.	2 9 40	4 1 57. 6	27. 4
	—10.5 +15.0	44. 3			—11.0 +15.6	26. 9	
		52 1 14. 8				4 1 65. 3	
		44. 4		az =	282° 8′	34. 9	
л.	0 58 20	52 1 11. 5	14. 9				
	—10.5 +15.1	42. 5		л.	2 12 57	12 0 3. 7	26 8 59. 0
		52 1 13. 5			—17.9 + 9.1	33. 3	
	z_0 =	38° 54′ 44. 2				12 0 9. 7	
						58. 9	
п.	1 6 26	20 1 49. 2	320 23 50. 0	л.	2 14 27	12 0 34. 4	35. 7
	—13.3 +12.6	19. 5			(a)	5. 0	
		20 1 57. 0			—12.8 + 9.1	12 0 39. 3	b= 590.6
		26. 7			z_0=	26° 15′ 9. 8	t=+10.4
п.	1 7 25	20 1 50. 2	52. 3				
	—13.3 +12.7	22. 7					
		20 1 57. 2					
		28. 2					
			N.		S.		
			320° 23′ 51″.9	п.	335° 9′ 27″.6		
			38 54 14. 9	л.	26 8 56. 1		
			359 59 3. 4	M. Z.	359 59 1 9		
			39 15 11. 5	ζ′	26 29 54. 2		
			45. 9	Рефр.	28. 2		
			39 15 57. 4	ζ	26 30 2. 4		
			88 36 16. 5	δ	22 50 18. 7		
			49 20 18. 9	φ	49 22 21. 1		

(a) Должно быть 20′.
(b) —, — $57^м$.

(a) Предположено + 14.1.

Ст. Кумъ-Сай.

22/34 Августа 1868 года.

	West.				Ost.		
	ε Cygni.	M. Z. =	359° 39′ 5″.0		37 (θ) Aurigae.		
δ =	33° 29′ 0″.8	φ₀ =	49 20 19. 2	δ =	37° 11′ 49″.1		
Л.	$1^{ч}$ $13^{м}$ $20^{с}$ $2^{ух}.2$	28′ $1^{об}$ $56^{д}.6$	$20^{ч}$ $45^{м}$ $18^{с}.25$	Л.	$1^{ч}$ $38^{м}$ $35^{с}$ $2^{ух}.8$	20′ $1^{об}$ $57^{д}.0$	$5^{ч}$ 55 $6^{с}.58$
	−21.0 + 5.1	27. 0			−25.8 + 0.5	26. 3	
		28 1 58. 2				20 1 57. 3	
		27. 5				28. 5	
Л.	1 16 50 6. ■	4 1 3. 3	17. 75	Л.	1 41 0 5. 5	0 0 3. 8	7. 04
	−19.8 + 6.5	34. 6			−16.8 + 9.4	35. 5	
		4 1 2. 2				0 0 8. 7	
		34. 5		az =	360° 25′	38. 5	
Л.	1 18 25 1. 5	20 0 28. 3	17. 77				
	−19.3 + 6.7	58. 3		П.	1 45 35 1. 3	0 0 50. 7	7. 80
		20 0 27. 8			−15.0 +11.2	21. 5	
az =	18°42′ z₀ =	51° 22′ 58. 8				0 1 0. 0	
						30. 7	
П.	1 23 20 4. 5	8 0 46. 0	16. 95	П.	1 46 50 7. 2	12 1 7. 0	7. 75
	−11.0 +15.0	15. 5			−14.0 +12.3	56. 2	
		8 0 53. 8				12 1 15. 0	
		23. ■				45. 2	
П.	1 25 30 8. 8	48 0 12. 4	16. 93	П.	1 48 0 1. 5	24 0 29. 7	7. 88
	−15.0 +13.2	42. 3			−14.0 +12.3	59. 8	
		48 0 20. 3				24 0 38. 3	
		50. 8				8. 8	
П.	1 26 50 1. 5	36 0 3. 2	16. 57	П.	1 49 10 0. 8	36 0 5. 5	7. 70
	−12.7 +13.4	33. 6			−12.9 +13.6	55. 4	
		36 0 12. 7				36 0 14. 7	
		42. 5		az =	0° 55′ z₀ =	314° 58′ 45. 5	
П.	1 28 45 1. 5	16 0 50. 7	16. 55	Л.	1 52 55 9. 5	4 0 18. 8	7. 06
	−13.0 +13.1	24. 5			−11.0 +15.5	49. 1	
		16 1 0. 5				4 0 22. 9	
az =	20°18′ z₀ =	306°18′ 30. 5				53. 2	
Л.	1 32 5 1. 5	28 1 58. 8	17. 32	Л.	1 54 25 9. 0	48 1 4. 0	7. 17
	−10.0 +16.2	29. 4			−11.0 +15.4	56. 0	
		28 1 60. 5				48 1 8. 5	
		29. 9		az =	1°40′ z₀ =	43° 52′ 39. 5	
Л.	1 33 55 6. 7	48 0 54. 0	17. 71				
	− 9.8 +16.5	25. 2					
		48 0 57. 3					
az =	21° 15′ z₀ =	55°50′ 27. 2					
			W.		O.		
			$20^{ч}$ $45^{м}$ $17^{с}.76$	Л.	$5^{ч}$ $55^{м}$ $6^{с}.96$		
			20 45 16. 75	П.	5 55 7. 78		
			20 45 17. 25	(AR)	5 55 7. 37		
		Gr. C. (1864.0	20 40 55. 05	AR	5 50 44. 84	Gr. C. 1860.0	
		1860.0)	— 4 22. 22	U.	— 4 22. 53		

Ст. Кызылъ-Яръ.

23/35 Августа 1868 года.

	Sud.				Nord.		
	65 (θ) Aquilae.	U =	− 2м 7с.5		Полярная.		
Ꭿ =	20ч 4м 32с.2	φ_0 =	48° 39′ 30″.6	Ꭿ =	1ч 11м 47с.1		
Вар. № 98.							
b = 594.9 П	20ч 12м 58с	44′ 1об 37д.8	309° 48′ 13″.2	Л.	20ч 44м 17с	24′ 1об 49д.6	59° 34′ 58″.4
t = +14.7	−10.5 +12.8	8. 6			− 8.5 +15.0	21. 0	
		44 1 25. 4				24 1 34. 7	
		55. 2				5. 7	
П.	20 14 34	44 1 16. 3	10. 9	Л.	20 46 16	24 1 29. 5	56. 9
	−10.0 +13.2	48. 2			− 8.4 +15.2	0. 3	
		44 1 4. 6				24 1 12. 8	
az =	187°43′ z_0 =	309°50′ 34. 6		az =	187° 8′ z_0 =	40°30′ 44. 0	
Л.	20 21 10	32 1 59. 6	49 29 39. 7	П.	20 50 52	52 0 28. 8	319 42 58. 4
	−16.0 + 7.3	30. 8			−16.3 + 7.3	59. 2	
		32 1 44. 6				52 0 18. 9	
		15. 2				49. 9	
Л.	20 22 37	36 0 38. 0	41. 5	П.	20 51 54	52 0 40. 2	59. 2
	−16.1 + 7.3	9. 4			−16.6 + 7.2	10. 5	
		36 0 23. 4				52 0 29. 8	
		53. 0				0. 3	
Л.	20 24 17	36 1 24. 3	37. 9	П.	20 52 55	52 0 49. 6	57. 6
	−16.0 + 7.4	54. 6			−16.6 + 7.1	20. 8	
		36 1 8. 0				52 0 38. 6	
		38. 5				9. 7	
Л.	20 25 30.5	40 0 0. 2	38. 2	П.	20 53 55	52 1 0. 7	59. 6
	−16.0 + 7.4	32. 5			−16.7 + 7.0	31. 5	
		36 1 45. 8				52 0 50. 4	
az =	191°12′ z_0 =	49°43′ 16. 6		az =	187° 0′ z_0 =	318°57′ 20. 7	
	(a)						
П.	20 38 42	24 1 52. 4	309 48 16. 3	Л	20 57 55	20 1 31. 7	59 54 53. 6
	− 9.0 +15.0	23. 3			− 9.5 +14.4	1. 3	
		24 1 41. 5				20 1 15. 3	
		13. 2				45. 7	
П.	20 36 52	20 1 35. 8	12. 4	Л.	20 59 12	20 1 18. 2	52. 9
	− 9.0 +14.8	6. 3			− 9.0 +14.7	47. 8	
		20 1 25. 0				20 1 1. 3	
az =	194°52′ z_0 =	309°27′ 53. 5			z_0 =	40°25′ 33. 0	b = 594.6
							t = +14.2
			S.		N.		
			309° 48′ 15″.2	П.	319° 42′ 58″.7		
			49 29 39. 3	Л.	39 54 55. 5		
			359 58 56. 5	M. Z.	359 58 57. 1		
			49 50 43. 0	ζ′	39 55 58. 4		
			1 6. 8	Рефр.	48. 4		
			49 51 49. 8	ζ	39 56 46. 8		
		Gr. Cat 1864.0	−1 12 20. 9	δ	88 36 16. 6		
			48 39 28. 9	φ	48 39 29. 8		

(a) Должно быть 33м.

Ст. Кызылъ- Яръ.

23/35 Августа 1868 года.

	West.				Ost.		
	α Lyrae.	M. Z. =	359° 39′ 0″		γ_1 Andromedae		
δ =	38° 40′ 10″.1	φ_0 =	48 39 30.6	δ =	41° 41′ 44″.2		
Л.	21ч 9м 5с 1уд.4	56′ 0об 21д.5	18ч 54м 57с.38	П.	21ч 38м 25с 0уд.2	44′ 1об 56д.5	1ч 57м 59с.20
	−13.5 +10.5	53.5			−13.5 +10.2	26.2	
		56 0 13.3				44 1 41.6	
		59.6				15.5	
Л.	21 10 10 7.0	4 1 57.5	57.25	П.	21 40 15 4.2	4 0 46.7	59.02
	−13.0 +11.0	28.6			−13.5 +10.3	19.3	
		4 1 44.0				4 0 37.0	
	z_0 =	29° 12′ 15.1		az =	258° 55′ z_0 =	315° 10′ 9.2	
						(b)	
П.	21 14 15 2.0	28 1 18.4	57.34	Л.	21 43 15 7.2	44 1 2.4	58.56
	−12.0 +12.0	49.4			−13.0 +10.9	31.0	
		28 1 7.0				40 1 45.8	
		37.0				(b) 15.8	
П.	21 15 50 2.6	16 1 5.8	57.27	Л.	21 45 45 8.0	20 1 5.7	58.78
	−12.1 +11.8	35.6			−13.1 +10.5	33.9	
		16 0 55.6				16 1 49.3	
		26.1				21.5	
П.	21 16 50 0.0	4 0 36.8	56.92	Л.	21 47 10 0.5	4 1 40.0	58.94
	−12.8 +11.1	5.4			−13.7 +10.0	9.2	
		4 0 25 6				4 1 24.2	
		56.5				(c)34.8	
П.	21 18 20 3.7	48 1 0.7	56.72	Л.	21 48 25 0.0	52 1 41.1	58.75
	−13.0 +10.9	32.5			−14.0 + 9.9	15.3	
		48 0 51.4				52 1 26.3	
az =	271° 45′ z_0 =	328° 53′ 21.0		az =	260° 10′ z_0 =	42° 56′ 56.8	
					(a)		
Л.	21 22 10 2.9	4 0 14.6	57.85	П.	21 51 33 3.8	52 0 25.7	59.84
	−13.7 +10.2	44.5			−15.4 + 8.6	55.8	
		4 0 0.5				52 0 14.3	
		50.2				45.2	
Л.	21 25 10 8.0	16 0 13.4	57.65	П.	21 52 40 4.0	4 0 4.3	59.21
	−13.5 +10.5	45.0			−15.0 + 8.9	33.3	
		16 0 0.4				4 −1 +53.0	
	z_0 =	51° 20′ 50.0		az =	260° 28′ z_0 =	317° 8′ 24.5	b = 594.3
							t = +13.7
			W.		O.		
			18ч 54м 57с.55	Л.	1ч 57м 58с.75		
			18 54 57.06	П.	1 57 59.32		
			18 54 57.29	(Æ)	1 57 59.03		
			18 52 29.89	Æ	1 55 51.65	Gr. Cat. 1864.0	
			— 2 7.40	U.	— 2 7.58		

(a) Должно быть 30с.
(b) — — 0 обор.
(c) — — 54.8.

Гор. Казалинскъ.

$^{27}/_{39}$ Августа 1868 года.

Записывалъ самъ наблюдатель.

	Ost.				Wֽst.		
	β Persei.	M. Z. =	359° 58′ 35″.0		ε Cygni.		
δ =	40° 26′ 40″.4	φ_o =	45 45 26.6	δ =	33° 29′ 1″.8		
		(b)					
л.	$23^ч 10^м 15^с 9^{уд}.0$	28′ $1^{об}$ $60^д.5$	$2^ч$ $56^м$ $55^с.57$	л.	$23^ч 46^м 0^с 4^{уд}.0$	12′ $0^{об}$ $52^д.1$	$20^ч$ $38^м$ $12^с.14$
	−15.0 +11.3	31.8			−21.2 + 5.3	21.9	
		24 1 41.7				12 0 36.7	
		12.8				5.8	
л.	23 13 40 3.5	52 0 50.2	55.57	л.	23 48 5 6.2	32 1 51.9	12.02
	−15.0 +11.3	22.2			−22.0 + 4.6	23.2	
		0 32.3				56.0	
		2.2		az =	353° 10′	6.6	
л.	23 15 35 6.0	32 1 59.2	55.63				
	−15.0 +11.3	30.0		п.	23 52 35 1.5	52 1 48.7	11.95
		0 40.3			−16.0 +10.5	19.3	
		12.1				55.2	
л.	23 18 20 2.2	4 1 4.6	55.25			6.2	
	(a)	36.3		п.	23 55 0 4.2	28 1 4.2	12.30
	−15.1 +15.1	0 46.4			−16.0 +10.4	34.3	
az =	342°30′ z₀ =	39° 8′ 18.5				0 50.6	
		(c)			(a)	22.5	
п.	23 23 0 2.5	52 1 42.2	55.65	п.	23 46 45 1.5	8 1 59.3	11.59
	−17.5 + 8.[illegible]	13.2			−16.5 +10.0	29.9	
		1 29.8				1 46.4	
		59.4				18.0	
п.	23 25 25 4.5	24 0 7.1	55.90	п.	0 0 15 5.0	32 1 33.0	12.20
	−17.5 + 8.9	38.7			−14.9 +11.8	3.1	
		20 1 54.9				21.8	
		25.3				51.7	
п.	23 27 30 0.8	44 0 40.7	55.87	п.	0 2 55 7.8	8 1 14.3	12.05
	−18.0 + 8.3	10.4			−11.9 +12.0	45.2	
		44 0 28.3				0 59.7	
		59.0				31.6	
п.	23 29 40 0.2	4 1 50.0	55.18				
	−18.1 + 8.2	19.9		л.	0 6 10 1.2	44 0 9.5	12.15
		4 1 57.2			−19.8 + 7.1	41.0	
az =	343°58′ z₀ =	322° 50′ 8.1				40 1 53.0	
		(Зачеркнуто каранд.)				24.3	
л.	23 34 40 3.8	16 1 20.8	55.69	л.	0 9 10 6.5	16 0 3.6	12.13
	−17.7 + 8.6	50.4			−19.0 + 7.6	54.6	
		3.4				(b)	
		33.3				12 1 57.2	
л.	23 36 55 7.2	56 1 17.2	55.56	az =	356° 50′ z₀ =	41° 15′ 18.9	
	−17.5 + 8.9	(b) 48.5					
		56 1 59.6					
		3.6					
л.	23 39 25 8.9	28 0 57.4	55.59				
	−17.0 + 9.2	8.3					
		21.0					
az =	345°20′ z₀ =	55° 50′ 51.4					
			O.		W.		
			$2^ч$ $56^м$ $55^с.49$	л.	$20^ч$ $58^м$ $12^с.11$		
			2 56 55.65	п.	20 58 12.02		
			2 56 55.57	(Æ)	20 58 12.06		
		Gr. Cat. 1864.0	2 59 38.26	Æ	20 40 55.02	Gr. Cat. 1864.0	
			+ 2 42.69	U.	+ 2 42.96		
		Попр. отъ δ	+ 0.05				
		(δ=40° 26′ 38″.6).					

(a) Должно быть +11.1.
(b) — — 0 обор.
(c) — — 56′.

(a) Должно быть $56^м$.
(b) — — 47.2.

Гор. Казалинскъ.

$^{27}/_{39}$ Августа 1868 года.

Записывалъ самъ наблюдатель.

	West.				Ost.		
	ζ Cygni.	M. Z. =	359° 38′ 55″.0		β Tauri.		
δ =	29° 41′ 35″.5	φ_0 =	45 45 26.6	δ =	28° 29′ 26″.2		
Л.	$0^{ч}\ 16^{м}\ 33^{с}\ 5^{уд}.7$	$4'\ 1^{об}\ 56^{д}.2$	$21^{ч}\ 4^{м}\ 59^{с}.15$	Л.	$0^{ч}\ 47^{м}\ 5^{с}\ 3^{уд}.5$	$4'\ 1^{об}\ 19^{д}.2$	$5^{ч}\ 15^{м}\ 15^{с}.90$
	(a)	26.2			(a)	49.5	
	−21.1 +16.6	1 37.5			−15. + 9.9	0.6	
		8.6				31.0	
Л.	0 18 45 2.2	28 1 6.7	58.99	Л.	0 49 5 0.9	44 1 1.2	15.72
	−19.0 + 7.8	37.4			−17.0 + 9.8	31.0	
		28 0 49.4				0 43.0	
az =	349° z_0 =	40°30′ 19.7		az =	349° 8′ z_0 =	53°45′ 13.1	
П.	0 22 20 1.0	8 1 13.6	58.87	П.	0 55 5 5.0	52 1 22.2	16.24
	−15.0 +11.6	43.5			−20.5 + 6.2	52.3	
		1 0.5				9.8	
		31.7				41.3	
П.	0 24 0 7.3	52 0 17.3	59.16	П.	0 57 10 4.5	56 0 12.4	16.25
	−15.5 +11.2	48.4			−21.8 + 5.1	44.2	
		6.0				0 3.0	
		56.3				52.4	
П.	0 26 25 0.0	24 1 58.7	59.06	П.	1 0 10 5.7	24 1 56.3	16.05
	−14.5 +12.2	30.4			−21.2 + 5.5	26.8	
		45.6				42.6	
		17.3				14.3	
П.	0 28 45 0.6	0 1 47.4	59.15	П.	1 2 50 0.2	48 1 53.3	15.90
	−13.7 +13.0	17.9			−21.4 + 5.4	23.7	
		32.7				39.8	
az =	351° z_0 =	317° 4′ 5.0		az =	351° 20′ z_0 =	307°52′ 11.3	
Л.	0 32 30 5.7	52 0 55.5	58.65		Ost.		
	−16.5 +10.2	26.3			ι Aurigae.		
		40.1					
		10.5		δ =	32° 57′ 7″.2		
Л.	0 35 20 4.8	20 1 41.4	59.07	Л.	1 6 40 2.2	56 0 41.6	4 45 43.33
	−17.5 + 9.2	11.0			−13.5 +13.3	11.0	
		22.5				24.6	
az =	352°15′ z_0 =	43°25′ 54.3				56.1	
				Л.	1 8 40 3.0	36 0 13.9	43.44
	b=591.4				−13.7 +13.0	44.7	
	t′= 10.8					52 1 54.7	
				az =	352°35′ z_0 =	42°56′ 26.3	
						t = + 10.5	
			W.		O.	O.	
			$21^{ч}\ 4^{м}\ 58^{с}.96$	Л.	$5^{ч}\ 15^{м}\ 15^{с}.81$	$4^{ч}\ 45^{м}\ 43^{с}.38$	
			21 4 59.06	П.	5 15 16.11	Попр. + 0.10	
			21 4 59.01	(Æ)	5 15 15.96	4 45 43.48	
			21 7 21.80	Æ	5 17 58.75	4 48 26.14	
			+ 2 42.79	U.	+ 2 42.79	+ 2 42.66	
						(вѣсъ = 1/2)	

(a) Должно быть + 6.6.

(a) Принято 16.9.

Гор. Орскъ.

6/18 Сентября 1868 года.

	West.				Ost.		
	α Coronae Bor.	M. Z. =	359° 38′ 27″.0		β Andromedae.		
δ =	27° 9′ 51″.8	φ_0 =	51 12 28.2	δ =	34° 55′ 25″.2		
b = 587.7							
Л.	20ч 15м 55с 0уд.5	20′ 0об 50д.2	15ч 41м 10с.99	Л	20ч 56м 10с 2уд.0	52′ 1об 20д.3	1ч 14м 28с.90
	−17.2 +14.7	21.6			(a)	50.6	
		20 0 29.9			−18.6 +17.5	52 1 0.0	
		0.3				30.6	
Л.	20 15 25 0.5	52 1 54.3	10.65	Л.	20 37 35 3.7	40 0 40.6	28.54
	−17.2 +14.7	24.8			−18.5 +13.5	10.9	
		32 1 32.7				40 0 21.8	
az =	66°15′ z_0 =	55°37′ 2.8				52.3	
				Л.	20 39 0 8.9	24 1 57.0	28.92
П.	20 19 10 0.5	4 1 27.0	11.38		−18.5 +13.7	27.8	
	−23.5 + 8.6	58.5				24 1 37.1	
		4 1 12.5		az =	54°22′ z_0 =	50°30′ 7.5	
		42.4					
П.	20 20 35 8.5	52 0 27.2	10.84	П.	20 42 5 9.5	16 1 5.7	29.31
	−23.1 + 8.9	57.4			−16.8 +15.2	37.9	
		52 0 12.3				16 0 51.8	
		43.3				23.6	
П.	20 22 15 2.2	36 0 53.7	11.06	П.	20 43 30 5.7	28 1 32.2	29.43
	−23.0 + 9.0	25.4			−16.8 +15.1	2.3	
		36 0 38.6				28 1 17.7	
		10.4				46.8	
П.	20 24 0 3.9	20 0 40.4	11.57	П.	20 44 55 8.3	44 0 12.7	29.43
	−23.0 + 9.0	10.5			−16.8 +15.1	42.7	
		20 0 24.8				44 0 −2.5	
az =	67°48′ z_0 =	302°22′ 55.5				28.9	
				П.	20 46 45 3.5	0 0 31.5	29.59
Л.	20 27 0 8.0	24 0 27.3	10.34		−17.0 +14.9	3.2	
	−15.0 +17.0	57.4				0 0 16.9	
		24 0 8.3		az =	55°50′ z_0 =	310° 3′ 48.3	
		38.4					
Л.	20 28 25 5.0	36 0 57.6	10.43	Л.	20 49 45 5.8	48 0 11.5	29.02
	−15.5 +16.4	29.0			−20.4 +11.6	42.2	
		36 0 37.4				44 1 51.8	
az =	68°42′ z° =	57°38′ 9.8				22.8	
				Л.	20 51 10 1.0	32 1 44.5	28.47
					−19.5 +12 5	15.0	
						32 1 23.5	
						55.7	
				Л.	20 52 25 4.0	20 1 49.6	28.73
					−19.5 +12 5	19.3	
						20 1 29.5	
				az =	56°45′ z_0 =	48°25′ 59.3	b = 587.7
			W.		O.		t = +3.8
			15ч 41м 10с.60	Л.	1ч 14м 28с.76		
			15 41 11.16	П.	1 14 29.44		
			15 41 10.88	(Æ)	1 14 29.10		
			15 29 6.30	Æ	1 2 24.35	Gr. Cat. 1864.0	
			— 12 4.58	U.	— 12 4.75	1860.0	

(a) Должно быть 13.3.

Соединимъ теперь вмѣстѣ, сначала, всѣ широты, а потомъ поправки хронометра Z*:

Широты:

	Полярная.			Южная звѣзда.			Средн. одного дня.			Оконч. средн.		
Гор. Орскъ 19 Августа 1867 г. . . .	51°	12′	27″.5	51°	12′	30″.0	51°	12′	28″.75 вѣсъ = 1			
— 5 Сентября 1867 г. . . .	51	12	27. 6	51	12	27. 3	51	12	27. 45 вѣсъ = 1			
— 7 Сентября 1868 г. . . .	51	12	29. 3				51	12	29. 3 вѣсъ = 1/2	51°	12′	28″.3
Гор. Иргизъ 23 Августа 1867 г. . . .	48	37	18. 7	48	37	17. 9	48	37	18. 3			
— 1 Сентября 1867 г. . . .	48	37	17. 6	48	37	15. 7	48	37	16 65	48	37	17. 5
Ст. Терекли 24 Августа 1867 г. . . .	47	44	40. 2	47	44	38. 8				47	44	39. 5
— Алты-Кудукъ 25 Августа 1867 г. .	46	50	4. 5	46	49	53. 2				46	49	59
Гор. Казалинскъ 27 Августа 1867 г. .	45	45	26. 6	45	45	26. 5	45	45	26. 55			
— 28 Августа 1867 г. .	45	45	27. 5	45	45	26. 0	45	45	26. 75	45	45	26. 6
Ст. Акъ-Джулпасъ 30 Августа 1867 г. .	46	42	5. 9	46	42	5. 6				46	42	5. 7
Фортъ Карабутакъ 3 Сентября 1867 г.	49	47	7. 4	49	47	7 4				49	47	7. 4
Ст. Сары-Камышъ 2 Сентября 1868 г. .	50	19	42. 4	50	19	46. 0				50	19	44. 2
— Кумъ-Сай 3 Сентября 1868 г. . .	49	22	18. 9	49	22	21. 1				49	22	20. 0
— Кызылъ-Ярь 4 Сентября 1868 г. .	48	39	29. 8	48	39	28. 9				48	39	29.3

Поправки хронометра Z*.

Мѣсто.	Число.	Время по Z*.	Восточная звѣзда.	Время по Z*.	Западная звѣзда.	Среднее время наблюд.	Поправки по звѣздамъ на O. и на W.	Окончательн. поправки.
Гор. Орскъ. . . .	19 Авг. 1867 г.	21ч 4м.3	+0ч 37м 22с.01	20ч 21м.7	+0ч 37м 21с.78	20ч 43м.0	O +37м 22с.06 W 21. 73	+37м 21с.89
— Иргизъ . . .	23 Авг. 1867 г.	19 48. 6	+0 47 57. 26	22 7. 0	+0 47 56. 92	20 57. 8	O +47 57. 10 W 57. 08	+47 57. 09
Ст. Терекли . . .	24 Авг. 1867 г.	20 28. 2	+0 48 20. 29	19 59. 3	+0 48 20. 66	20 13. 7	O +98 20. 33 W 20. 62	+48 20. 47
— Алты-Кудукъ .	25 Авг. 1867 г.	0 52. 1	+0 49 47. 44	0 9. 1	+0 49 47. 53	0 30. 6	O +49 47. 49 W 47. 48	+49 47. 49
Гор Казалинскъ. .	27 Авг. 1867 г.	1 10. 7	+0 51 4. 32	1 49. 7	+0 51 4. 37	1 30. 2	O +51 4. 28 W 4. 41	+51 4. 35
— — .	28 Авг. 1867 г.	18 46. 9	+0 51 1. 77	18 21. 2	+0 51 1. 99	18 34. 1	O +51 1. 83 W 1. 96	+51 1. 89
Ст. Акъ-Джулпасъ	30 Авг. 1867 г.	19 43. 7	+0 49 29. 68	20 1. 9	+0 49 30. 02	19 52. 8	O +49 29. 65 W 30. 05	+49 29. 85
Гор. Иргизъ . . .	1 Сент. 1867 г.	1 15. 9	+0 47 25. 94	1 56. 5	+0 47 26. 10	1 36. 2	O +47 25. 89 W 26. 15	+47 26. 02
Фортъ Карабутакъ.	3 Сент. 1867 г.	0 1. 0	+0 41 34. 13	23 16. 5	+0 41 34. 37	23 38. 7	O +41 34. 18 W 34. 32	+41 34. 25
Гор. Орскъ. . . .	5 Сент. 1867 г.	19 27. 6	+0 36 25. 28	19 52. 0	+0 36 25. 18	19 39. 8	O +36 25. 25 W 25. 21	+36 25. 23
Гор. Орскъ	1 Сент. 1868 г.	22 58. 1	(2 зв) - 0 10 54. 51	22 58. 1	—0 10 54. 43	22 58. 1	O —10 54. 51 W 54. 43	—10 54. 47
Ст. Сары-Камышъ .	2 Сент. 1868 г.	21 3. 1	—0 [illegible] 47. 22	21 41. 6	—0 8 47. 00	21 22. 3	O — 8 47. 27 W 46. 95	— 8 47. 11
— Кумъ-Сай. . .	3 Сент. 1868 г.	1 46. 6	—0 4 22. 53	1 23. 7	0 4 22. 22	1 35. 1	O — 4 22. 50 W 22. 25	— 4 22. 37
— Кызылъ-Ярь .	4 Сент. 1868 г.	21 45. 5	—0 2 7. 38	21 16. 2	—0 2 7. 40	21 30. 9	O — 2 7. 34 W 7. 44	— 2 7. 39
Гор. Казалинскъ. .	8 Сент. 1868 г.	23 24. 9	+0 2 42. 74	23 57. 6	+0 2 42. 96	23 41. 3	O + 2 42. 69 W 43. 01	+ 2 42. 85
— — .	—	0 57. 7	+0 2 42. 75	0 26. 0	+0 2 42. 79	0 41. 9	O + 2 42. 79 W 42. 75	+ 2 42. 77
— Орскъ. . .	18 Сент. 1868 г.	20 44. 3	—0 12 4. 75	20 21. 2	—0 12 4. 58	20 32. 7	O —12 4. 72 W 4. 61	—12 4. 67

Для приведенія поправокъ къ одному моменту употребленъ средній часовой ходъ, который былъ для звѣзднаго хронометра въ 1867 г. $+ 0^c.14$
— 1868 — $+ 0.17$

Для сужденія о степени точности нашихъ широтъ и поправокъ, по отклоненіямъ отъ среднихъ выводовъ, имѣемъ слѣдующія вѣроятныя ошибки:

Вѣр.	ош.	широты	по	одной	звѣздѣ	. . .	$0''.8$
—	—	—	—	двумъ	звѣздамъ	. . .	0. 6 (*)
—	—	поправки	—	одной	звѣздѣ	. . .	$0^c.10$
—	—	—	—	двумъ	звѣздамъ	. . .	0. 07 (**)

Полученныя нами вѣроятныя ошибки широтъ и поправокъ вполнѣ соотвѣтствуютъ другъ другу, потому что, въ первомъ вертикалѣ, на 1 секунду времени зенитныя разстоянія наблюденныхъ звѣздъ измѣняются приблизительно на 9 секундъ въ дугѣ.

Имѣя поправки звѣзднаго хронометра, помощью сравненій, которыя производились до и послѣ наблюденій, можно найти поправки, для тѣхъ же моментовъ, всѣхъ прочихъ хронометровъ. Вмѣсто полнаго журнала всѣхъ сравненій, мы даемъ одни разности между тринадцатибойщикомъ и остальными хронометрами, такъ какъ при выводѣ ихъ не требуется никакихъ произвольныхъ допущеній и ошибки легко исправляются. Въ совокупности помѣщаемъ также такъ называемыя суточныя сравненія до завода хронометровъ, и сравненія некомпенсованнаго по три раза въ сутки, обозначая потери этого хронометра въ особой графѣ.

(*) Въ Алты-Кудукѣ разность между звѣздами простирается до $11''.3$, а между тѣмъ поправки по O. и W. приходятъ въ согласіе, именно при помощи широты средней изъ опредѣленій по Полярной и южной звѣздѣ. Отклоненія въ Алты-Кудукѣ не взяты, однакожъ, при выводѣ вѣроятныхъ ошибокъ широтъ вообще.

(**) Въ г. Орскѣ, 19-го Августа 1867 года, поправкѣ слѣдуетъ приписать большую погрѣшность, вслѣдствіе сдѣланныхъ при вычисленіи ея допущеній о перемѣнахъ въ мѣстѣ зенита на кругѣ. Безъ всякихъ предположеній, по смѣжнымъ наведеніямъ при кругѣ направо на восточную и западную звѣзды, поправка получается $+ 37^м\ 21^c.7$. Полагаемъ данную нами поправку лучше, и съ вѣроятною ошибкою не превосходящею $\pm 0^c.15$, слѣдовательно, все-же на столько точною, что долготы будутъ зависѣть только отъ правильнаго хода хронометровъ, при переносѣ времени.

ЭКСПЕДИЦІЯ 1867 ГОДА.

Суточныя и проч. сравненія хронометровъ.

		Z*.	C13.— Z*.	C13.—A.	C 3.—B.	C13. — D.	C13. —E.	C13. —F.	C13.— G.	C13.— L.	C13.—M.	C13.—N.	C13.—(H)	Потери (H) при заводѣ.	C13. при (H).	t.
			13ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч			
Г. Орскъ.	19 Авг.	9ч 23м 7с.00 38 39.00	75м 14с.69 12.25	6м 3с.42 .58	6м 16с.19 .31	4м 40с.77 .88	7м 44с.58 .73	6м 0с.19 .27	5м 9с.04 .12	3м 19с.77 .81	5м 41с.54 .38	5м 58с.04 08	17м 2с.54 .54	. .	23ч 46м	17°7
	Передъ завод.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 5.31 .35	. .	0 14	. .
	Послѣ завода	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 5.38	0с.00	0 16	.
	Передъ набл.	17 18 12.0 35 10.0	74 3.25 0.62	6 11.27 .46	6 23.62 .77	4 47.23 .31	7 53.81 .92	6 7 54 .62	5 15.96 16.04	3 24.69 .81	5 48 46 .54	6 5.38 .35	17 22.27 .23	. .	7 40	20.0
		18 18 4.0	73 54.15	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 24.88	. .	8 33	. .
	Послѣ α Aquilae	19 47 39.5	73 40.81	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 28.25	. .	10 3	. .
	Послѣ набл.	21 23 56.0 38 35.5	73 26.62 24.50	6 15.38 .54	6 27.62 .85	4 50.58 .69	7 58.69 .81	6 11.69 .81	5 19.81 .81	3 27.46 .50	5 52.27 .35	6 9.35 .35	17 28.85 .81	. .	11 45	16.0
Въ дорогѣ къ Карабутаку.	19—20 Авг.	8 55 48.5 9 12 9.0	71 43.81 41.31	6 27.46 .62	6 39.46 .62	5 1.15 .31	8 12 54 .69	6 22.73 .85	5 30.19 .31	3 34.92 .96	6 2.62 .65	6 20.27 .31	17 26.77 .77	. .	23 16	13.2
	Послѣ зав.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 26.62	0.00	23 52	. .
Тарантасъ	опрокинулся.															
	20—21 Авг.	9 31 51.5 9 46 52.0	68 2.96 0.62	6 52.58 .73	7 4.15 .35	5 22.38 .50	8 42.19 .27	6 46.19 .27	5 52.58 .62	3 50.46 .46	6 25.08 .15	6 43.38 .42	17 46.35 .31	. .	23 47	15.0
	Послѣ зав.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 46.38	0.00	23 59	.
Карабутакъ	21 Авг.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	18 6.73	.	12 30	17.9
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	18 16.58	. .	18 33	17.[illegible]
На пути въ Уральск. укр.	21—22 Авг.	9 22 13.5 34 37.5	64 27.58 25.73	7 16.42 .54	7 27.42 .50	5 43.19 .31	9 10.54 .62	7 7.62 .69	6 14.12 .15	4 5.27 .31	6 46.15 .19	7 5.54 .58	18 23.54 .58	. .	23 33	16.7
	Послѣ зав.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	18 23.77	0.00	24 41	. .
	22 Авг.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	18 43.04	. .	7 28	20.0
Уральск. укр.	22—23 Авг.	9 28 19.5 42 16.5	60 52.04 49.96	7 42.54 42.73	7 53.12 .23	6 7.12 .23	9 40.85 41.00	7 51.46 .58	6 37.88 .96	4 22.38 .38	7 9.73 .73	7 30.08 .12	19 26.92 92	. .	23 36	16.8
	Послѣ зав.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	19 27.69	0.50	23 45	. .
	23 Авг.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	19 38.14	. .	5 14	17.7
	Передъ набл.	17 30 47.0 51 46.0	59 40.23 37.08	7 51.19 .50	8 1.31 .58	6 14.38 .65	9 50.88 51.12	7 39.75 .92	6 45.77 .85	4 27.88 .96	7 17.69 .81	7 38.50 .54	19 43.73 .81	. .	7 42	18.1
	Послѣ Aquarii	20 56 11.5	59 9.73													
	Послѣ набл.	22 29 22 0 46 36.5	58 56.00 53.50	7 56.69 57.00	8 6.62 .88	6 19.88 20.08	9 57.08 .31	7 45.27 .48	6 51.00 .19	4 31.54 .62	7 23.08 .19	7 43.85 .88	19 54.82 .88	. .	12 37	17.0
Въ дорогѣ.	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20 2.25	. .	17 47	15.6
	23—24 Авг.	[illegible] 30 18.5 44 3.0	57 17.50 15.46	8 8.27 .46	8 17.96 18.12	6 30.19 .31	10 10.46 .62	7 56.25 .31	7 1.50 .58	4 38.42 .42	7 33.69 .77	7 54.42 .42	20 6.23 .27	. .	23 54	15.0
	Послѣ завода	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20 8.88	2.50	23 45	. .
Терекли	24 Авг. Передъ набл.	18 33 11.5 41 27.5	55 56.81 55.58	8 18.19 .31	8 27.69 .77		10 21.88 22.00	8 5.51 .58					20 23.19 .19	. .	8 34	18.5
	Послѣ набл	20 48 59.0 58 34.0	55 36.54 35.69	8 20.58 .69	8 29.96 30.54		10 24.69 24.81	8 7 88 .88					20 27.77 .81	. .	10 49	. .
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20 38.50	. .	17 29	16.0

		Z*.	C13.—Z*.	C13.—A.	C13.—B.	C13.—D.	C13.—E.	C13.—F.	C13.—G.	C13.—L.	C13.—M.	C13.—N.	C13—(H)	Потери (H) при заводѣ.	C13. при (H).	t.
			13ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч	0ч			
Въ дорогѣ .	24—25 Авг. .	9ч 34м 2с.0 47 34.5	53м43с.23 41.19	8м34с.58 .75	8м43с.54 .65	6м 53с.35 .46	10м41с.00 .15	8м21с.23 .31	7м 25с.58 .69	4м 55с.12 .19	7м56с.81 56.88	8м19с.15 .23	20м14с.73 .73	. .	23ч 34м	16°2
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20 45.50	0с.50	23 48	. .
—	25 Авг. . . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20 57.81	. .	5 45	. .
Алты-Кудукъ .	Передъ набл.	21 49 9.0 22 4 57.5	51 52.85 50.50	8 46.85 47.04	8 55.62 .86	7 4.50 .65	10 55.46 .62	8 32.69 .77	7 36.81 .92	5 2.88 .88	8 9.00 .04	8 30.65 .73	21 17.12 17.15	. .	11 49	20.0
	Послѣ набл.	1 24 18.5 46 31.5	51 20.73 17.42	8 50.58 .96	8 59.31 .58	7 7.96 8.23	10 59.81 60.12	8 36.19 .42	7 40.51 .46	5 5.42 5.46	8 12.50 .62	8 31.15 .27	21 28.54 .58	. .	15 2	19.5
Въ дорогѣ .	25—26 Авг. .	9 26 10.0 39 55.0	50 8.92 6.85	8 59.23 .42	9 7.81 8.00	7 15.69 .88	11 9.81 .92	8 44.19 .23	7 48.35 .38	5 11.08 .19	8 20.54 .58	8 42.54 .58	21 54.50 .54	. .	23 24	19.4
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	22 0.02	5.00	23 33	. .
	26 Авг. . . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	22 18.04	. .	5 53	18.5
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	22 34.85	. .	13 15	17.5
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	22 41.19	. .	17 15	16.5
Фортъ № 1. .	26—27 Авг. .	9 51 6.0 10 5 23.0	46 50.00 27.77	9 21.54 .73	9 52.62 .75	7 38.23 38.35	11 59.58 .69	9 7.69 7.81	9 11.38 .50	5 27.08 .08	8 44.00 .04	9 6.38 .42	22 49.08 .12	. .	23 44	16.5
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	22 53.81	4.50	23 56	. .
	27 Авг. . . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	23 5.64	. .	5 14	19.0
	Передъ набл.	20 17 57.0 32 44.0	41 56.54 54.31	9 35.31 .58	9 43.23 .58	7 47.38 .51	11 52.31 52.42	9 18.31 .46	8 21.46 21.62	5 34.58 .62	8 54.19 .23	9 16.92 .92	23 18.96 19.00	. .	10 10	19.0
	Послѣ Polar	0 59 36.75	44 14.48													
	Послѣ α Andr.	2 13 7.0 28 34.25	44 3.62 1.28	9 41.58 41.88	9 49.38 .58	7 53.00 .15	11 59.73 .85	9 24.42 24.54	8 27.42 27.50	5 38.88 39.00	9 0.12 .15	9 23.23 .23	23 36.00 .00	. .	16 5	19.0
	27—28 Авг. .	9 37 16.5 54 31.0	42 55.77	9 50.42 .77	9 57.65 .92	8 0.42 .58	12 9.54 .81	9 32.96 33.08	8 35.46 .58	5 44.77 .85	9 8.12 .23	9 31.27 .31	23 55.92 .96	. .	23 29	18.0
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	23 56.42	0.00	23 59	. .
	28 Авг. . . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	24 8.06	. .	4 59	17.8
	Передъ набл.	17 15 17.0 31 58.75	41 49.92 47.40	9 58.42 .62	10 5.46 .69	8 7.08 .19	12 18.81 .96	9 40.92 41.08	8 42.81 .92	5 49.92 50.00	9 15.50 .50	9 38.73 .81	24 13.62 .65	. .	7 6	. .
	Послѣ набл.	19 46 54.75 59 39.50	41 27.18 25.34	10 1.12 .27	10 8.00 .12	8 9.27 .46	12 21.85 .96	9 43.51 .62	8 45.23 .23	5 51.62 .69	9 17.88 .88	9 41.27 .31	24 19.42 .46	. .	9 55	. .
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	24 39.81	. .	18 32	17.7
	28—29 Авг. .	9 45 34.0 10 5 16.0	39 17.69 20.00	10 16.08 .58	10 22.50 .77	8 22.15 .38	12 38.85 39.04	9 58.77 .92	8 59.00 .23	6 1.58 .62	9 31.88 .96	9 55.54 .58	24 50.62 .65	. .	23 55	17.6
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	24 56.58	5.50	23 45	. .
Бикбаули . .	29 Авг. . . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 18.42	. .	10 37	16.4
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 22.62	. .	17 32	14.5
Въ дорогѣ. .	29—30 Авг. .	10 20 56.5 34 35.0	35 41.81 39.77	10 40.88 41.12	10 47.00 .19	8 43.35 .46	13 8.35 .50	10 22.54 .69	9 21.50 .50	6 16.81 .85	9 54.92 55.00	10 18.58 .62	25 21.81 .81	. .	0 5	14.8
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 21.81	0.00	0 12	. .
Акъ-Джулпасъ	30 Авг. Передъ набл.	18 35 3.5 41 9.5	34 28.35 27.42	10 49.62 .69	10 55.65 .69		13 18.65 .65						25 30.23 .19	. .	8 3	16.5
	Послѣ набл.	20 12 38.0 23 41.0	34 13.69 12.08	10 51.19 .36	10 57.31 .31		13 20.54 .62						25 52.51 .51	. .	9 50	16.0
Алты-Кудукъ.	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 38.00	. .	17 38	14.7

		Z*.	C¹³.—Z*.	C¹³.—A.	C¹³.—B.	C¹³.—D.	C¹³.—E.	C¹³.—F.	C¹³.—G.	C¹³.—L.	C¹³.—M.	C¹³.—N.	C¹³—(H).	Потери (H) при заводѣ.	C¹³. при (H).	t.
Куль-Кудукъ	30—31 Авг.	10ч 3м59с.0 18 8.5	13ч 32м 9с.31 7.19	0ч 11м 4с.92 5.12	0ч 11м10с.81 .96	0ч 9м 5с.08 .19	0ч 15м36с.77 .96	0ч 10м46с.19 .27	0ч 9м 43с.35 .47	0ч 6м 31с.50 .54	0ч 10м17с.73 .81	0ч 10м41с.50 .52	0ч 25м37с.12 .12	. .	23ч 44м	14°6
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 37.15	0с.00	23 54	. .
	31 Авг.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 41.27	. .	5 54	17.0
Джулюсъ	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 51.15	. .	13 0	15.0
Герекли	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 53.50	. .	18 11	15.5
Джулавлы	1 Сент.	10 50 34.5 44 1.0	28 29.65 27.62	11 29.50 .73	11 55.00 .25	9 26.62 .73	14 5.92 6.08	11 9.65 .77	10 5.42 .50	6 45.62 .62	10 40.35 .38	11 4.42 .42	25 51.65 .69	. .	0 6	14.2
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	25 56.69	5.00	0 15	. .
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	26 1.69	. .	5 50	17.5
Уральск. укр.	Передъ набл.	25 41 36.25 55 52.0	26 50.90 28.77	11 42.65 .90	11 48.12 .27	9 38.27 .38	14 21.73 .88	11 22.31 .48	10 17.50 .58	6 53.27 .31	10 52.54 .62	11 16.73 .73	26 18.15 .15	. .	13 15	17.4
	Послѣ αAndr.	2 11 14.0 24 52.0	26 8.62 6.62	11 45.23 .58	11 50.67 .85	9 40.69 .85	14 24.88 25.04	11 24.92 25.00	10 19.92 20.00	6 54.92 .96	10 54.96 55.00	11 19.31 .27	26 21.88 .88	. .	15 44	15.5
	1—2 Сент.	10 23 56.5 39 8.0	24 54.74 52.46	11 52.81 53.00	11 58.00 .19	9 47.27 .38	14 54.08 .27	11 32.35 .46	10 26.42 .58	6 58.92 59.00	11 1.85 .88	11 26.46 .54	26 21.88 .85	. .	23 55	14.2
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	26 21.85	0.00	23 57	. .
Бузъ-Гумеръ	2 Сент.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	26 28.38	. .	6 24	17.5
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	26 41.67	. .	13 25	17.0
Кара-Сай	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	26 49.31	. .	17 49	16.5
Въ дорогѣ	2—3 Сент.	9 42 5.0 57 9.5	21 25.92 23.73	12 17.08 .31	12 21.96 22.19	10 8.85 9.00	15 2.31 .46	11 55.81 56.00	10 48.42 .54	7 13.77 .81	11 24.31 .42	11 49.15 .23	26 56.85 .88	. .	23 10	1.65
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	26 56.85	0.00	23 12	. .
Карабугакъ	3 Сент. Передъ набл.	22 32 42.75 48 25.00	19 52.25 29.73	12 51.77 52.01	12 56.96 57.19	10 23.12 .35	15 19.73 .92	12 10.51 .50	11 2.45 .50	7 24.46 .50	11 37.96 .96	12 2.96 .96	27 27.62 .58	. .	12 0	17.9
	Послѣ набл.	1 17 8.5 51 26.25	19 8.12 6.06	12 33.04 .31	12 40.27 .50	10 26.35 .50	15 23.58 .81	12 13.50 .65	11 5.58 .69	7 26.96 27.00	11 41.00 .08	12 5.96 6.00	27 33.81 .85	. .	14 44	16.8
Дамды	3—4 Сент.	10 27 10.0 41 43.5	17 47.23 45.12	12 45.54 .81	12 50.81 51.08	10 36.08 .27	15 35.77 .96	12 23.38 .54	11 15.15 .27	7 33.62 .69	11 50.62 .73	12 15.58 .69	27 44.15 .15	. .	23 53	15.6
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	27 44.19	0.00	23 54	. .
	4 Сент.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	27 51.77	. .	5 5	17.8
	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	28 4.46	. .	10 49	18.0
Токанъ	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	28 18.88	. .	19 10	. .
Орскъ	5 Сент.	11 45 59.25 12 2 28.00	14 2.36 13 59.92	13 13.73 14.04	13 18.81 19.00	11 1.96 2.12	16 8.46 .69	12 50.69 .85	11 41.19 .31	7 51.5[illegible] .62	12 17.04 .12	12 42.08 .12	28 24.81 .77	. .	1 7	16.0
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	28 52.83	8.00	1 9	. .
	Передъ набл.	17 58 11.5 18 14 53.75	13 7.88 5.48	13 21.15 .42	13 25.96 26.19	11 8.73 .96	16 16.65 .81	12 58.19 .27	11 48.42 .54	7 56.73 .81	12 24.12 .15	12 49.12 .15	28 47.12 .15	. .	7 19	19.5
	Послѣ набл.	20 8 0.00 26 45.00	12 48.69 45.92	13 23.69 24.08	13 28.38 28.62	11 11.00 .19	16 19.42 .69	10 0.62 .85	11 50.77 .88	7 58.54 .58	12 26.42 .54	12 51.50 .50	28 53.58 .62	. .	9 28	19.1
Губерлинская	5 Сент.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	29 17.17	. .	19 23	16.2
Ильинская	6 Сент.	11 32 12.5 47 55.5	10 31.81 29.42	13 40.69 .92	13 45.19 .38	11 26.62 .77	16 39.15 .38	13 17.46 .62	12 6.65 6.71	8 9.38 .46	12 42.38 .46	13 7.8 .62	29 25.50 .46	. .	0 49	16.8
	Послѣ завода.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	29 29.48	0.00	0 51	. .

ЭКСПЕДИЦІЯ 1868 ГОДА.

Суточныя и другія сравненія хронометровъ.

Температура не записывалась.

		Z*.	C13. — Z*.	C13. — A.	C13. — B.	C13. — D	C13. — E.	C13. — F	C13. — G.	C13. — L	C13. — M.	C13. — N.	C13. — (H).	C13. при (H).	Потери (H)
			11ч	0ч	0ч	— 1ч	—1ч	0ч	1ч	0ч	0ч	0ч	18ч		
Орскъ	1 Сент.	12ч 37м 34с.50 13 0 40.50	86м 10с.96 7.35	58м 43с.62 .86	12м 1с.65 .88	11м 24с.81 .92	6м 59с.94 7 0.19	25м 58с.60 .75	21м 13с.81 .92	58м 50с.65 .69	56м 6с.27 .35	16м 35с.77 .81	6м 59с.00 .00	1ч 15'	0с.0
	Передъ набл.	20 48 30.75 21 3 40.25	84 54.64 52.29	58 49.63	12 7.54	11 29.62	7 7.75	26 4.56	21 19.16	58 54.42	56 11.69	16 59.27	7 7.08	9 28	..
	Послѣ набл.	0 17 47.00 0 4 42.00	84 22.2. 24.25	58 52.27	12 9.94	11 51.88	7 10.92	26 6.75	21 21.42	58 56.17	56 15.96	16 41.50			
Истемесъ	2 Сент.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	7 36.21	21 18	..
Между Аралъ-Тюбе и Сары-Камышъ	—	13 15 32.25 56 7.00	82 21.52 18.38	59 1.58 .75	12 19.04 .23	11 39.62 .77	7 23.06 .25	26 15.92 16.02	21 29.75 .8.	59 1.58 .40	56 22.86 .88	16 49.85 .90	7 45.04 .12	1 49	..
	До завода.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	7 45.52	2 0	..
	Послѣ завода.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	7 49.60	2 2	4.0
Сары-Камышъ	Передъ набл.	19 52 34.75 20 2 52.50	18 19.71 18.12	59 6.27	12 23.56	11 43.50	7 29.08	26 20.42	21 34.00	59 4.31	26 27.21	16 54.17	8 11.62	8 23	..
	Послѣ набл.	22 26 37.50 16 7.25	80 55.7. 57.36	8.14	25.33	45.19	51.38	22.19	35.69	5.62	28.86	55.75	19.35	10 38	..
Башъ-Караб.	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	8 39.96	20 38	..
Фортъ Карабутакъ.	3 Сент.	13 26 31.25 45 9.25	78 36.82 38.90	59 19.40 .56	12 36.27 .40	11 54.52 64	7 43.85 46.04	26 33.25 .29	21 46.06 .12	59 12.46 .42	56 59.85 .94	17 5.96 .96	8 48.04 (послѣ 52.62 [illegible])	1 54 1 55	.. 4.5
Кумъ-Сай	Передъ набл.	0 18 50.00 ..	76 55.85 ..	59 27.75 — 2	12 44.44 — [illegible]	12 1.81 — 4	7 56.5. — 8	26 41.27 — 7	21 55.77 — 8	59 17.85 — 5	56 47.85 — 11	17 15.60 — 11	9 29.90 — 58(*)	12 46	..
	Послѣ набл. (въ др. порядкѣ)	2 22 58.50 ..	36.34 ..	29.21 — [illegible]	45.79 — 2	5.53 — 14	58.60 — 16	42.69 — 10	55.19 — 4	18.64 — 5	49.35 — 8	14.96 — [illegible]	36.67 — 28(*)	14 41	..
Кара-Сай	—	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	9 47.83	19 24	..
Саралы	4 Сент.	12 22 0.83 39 47.50	75 3.47 0.7.	59 56.1. .35	12 52.77 .92	12 9.04 .19	8 7.71 .86	26 49.44 .50	21 1.62 .73	59 23.23 .35	56 56.21 .31	17 21.46 .48	9 58.98 10 0.00	0 46 0 47	.. 1.0
Кызылъ-Яръ	Передъ набл.	19 51 44.75 20 3 47.75	73 53.79 51.94	59 41.62	12 58.04	12 13.81	8 14.52	26 54.75	22 6.63	59 27.31	57 1.44	17 26.62	10 26.92	8 17	..
	Послѣ набл.	22 21 35.25 11 48.75	73 30.52 52.02	43.38	59.75	15.42	16.58	56.40	8.2	28.65	2.98	28.19	35.64	10 27	..
Джалангачъ	5 Сент.	13 55 13.75 14 12 30.25	71 7.48 4.8.	59 56.08 .2.	13 12.23 .38	12 26.8. .98	8 32.79 .96	27 9.14 .29	22 20.38 .50	59 37.94 .92	57 15.81 .86	17 40.42 44	11 19.71 .75	2 15 2 16	.. 0.0
Джулавлы	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	11 51.90	10 23	..
Джулюсъ	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12 25.48	18 37	..
Катый-Кудукъ.	5—6 Сент.	11 19 13.25 56 23.50	67 49.29 46.66	60 12.92 13.08	13 28.81 .92	12 41.56 .64	8 54.27 .42	27 25.65 .75	22 35.79 .87	59 50.15 .25	57 31.46 .54	17 56.36 .42	12 43.65 .73	23 35 23 36	.. 0.0
Передъ Алты-Кудукъ	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	13 29.86	9 56	..
Акъ Джулпасъ	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14 16.16	19 53	..
Саппакъ.	7 Сент.	12 13 52.50 29 45.50	3 57.34 54.88	60 31.12 .29	13 46.85 .96	12 57.7. .86	9 17.96 18.12	27 43.77 .88	22 52.58 .64	60 3.81 .81	57 48.75 .81	18 13.75 .7.	14 34.04 .14	0 25 0 27	.. 0.0

(*) Поправки къ разностямъ, для приведенія къ моментамъ по хронометру Z*, вслѣдствіе того, что хронометры сравнивались не въ обыкновенномъ порядкѣ.

		Z*.	C13.—Z.	C13.—A.	C13.—B.	C13.—D.	C13.—E.	C13.—F.	C13.—G.	C13.—L.	C13.—M.	C13.—N.	C13.—(H).	C13. при (H).	Пот (Н
Фортъ № 1	—	. .	11ч . .	0ч . .	0ч . .	—1ч . .	—1ч . .	0ч . .	—1ч . .	0ч . .	0ч . .	0ч . .	18ч 15м 51с.77	21ч 19м	.
—	8 Сент. . .	12ч 18м 9с.00 53 43.00	60м12с.69 10.31	60м47с.62 .79	14м 5с.14 .31	13м12с.58 .69	9м59с.90 40.06	28м 0с.53 .42	23м 8с.04 .15	60 15с.50 .54	58м 4с.67 .77	18м29с.27 .27	15 59.90 .96	0 26 0 27	. 0
—	Передъ набл.	22 10 50.50 22 7.50	58 40.66 58.88	60 54.52	14 9.67	13 18.44	9 48.62	28 7.51	23 14.38	60 20.62	58 11.35	18 35.60	16 28.00	10 19	.
	Послѣ набл.	1 29 24.25 16 44.25	58 0.90 11.83	56.83	11.88	20.42	51.50 не заведенъ. 16ч	9.64	16.56	22.29	13.44	57.54	34.54	13 16	.
—	8—9 Сент. .	11 22 44.00 43 13.50	56 38.38 35.15	61 3.56 .75	14 18.58 .54	13 26.58 .75	19 19.77 .96	28 16.92 17.00	23 22.85 .90	60 27.51 .36	58 20.62 .71	18 44.08 .12	16 43.31 .31	23 50 23 52	. 0
—	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 4.71	20 44	.
—	10 Сент. . .	20 49 22.25 21 9 57.50	51 27.56 24.15	61 25.71 .92	14 59.98 40.14	13 46.69 .77	49 49.42 .62	28 40.62 .69	23 43.21 .20	60 42.92 .92	58 43.44 .48	19 4.00 .04	17 11.04 17.06	8 51 8 52	. .
—	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 19.23	19 4	.
Бикъ-Баули .	10—11 Сент.	11 25 1.50 41 46.73	49 11.88 9.35	61 35.77 .92	14 49.54 .73	13 55.04 .12	50 2.42 .58	28 51.00 .08	23 52.69 .73	60 49.96 49.96	58 53.44 .42	19 12.83 .83	17 17.27 20.25	23 22 23 23	.
Акъ-Джулпаевъ	11 Сент. . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	17 30.50	11 25	.
Куль-Кудукъ .	11—12 Сент.	11 1 33.00 21 3.00	45 52.31 29.31	61 51.69 .86	15 5.15 .31	14 9.06 .19	50 23.35 .53	29 7.14 .23	24 7.83 .92	61 0.04 .08	59 9.27 .31	19 27.35 .35	17 45.12 48.62	22 57 22 58	.
Джулюсъ . .	12 Сент. . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	18 13.58	11 36	.
Терекли. . .	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	18 26.46	18 8	.
Между Терекли и Джулавлы.	12—13 Сент.	11 39 9.00 56 10.25	41 42.6 40.06	62 8.08 .27	15 21.19 .55	14 23.50 .64	50 44.83 .96	29 23.77 .88	24 23.73 .77	61 10.04 .12	59 25.40 .50	19 42.69 .73	18 33.65 .69	23 29 23 30	.
Джулавлы . .	13 Сент. . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	18 55.04	9 41	.
Не доѣзжал Уральск. укр.	13—14 Сент. (Х-ры зав. до 0ч)	11 58 14.88 12 14 18.00	37 56.55 54.00	62 24.88 25.04	15 37.60 .77	14 58.40 .50	51 6.67 .77	29 41.00 .10	24 39.58 .65	61 21.44 .44	59 41.77 .85	19 58.50 .50	19 22.65 24.65	23 44 23 45	.
—	14 Сент. . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	19 56.96	19 45	.
Уральск. укр.	15 Сент. . . (Х-ры зав. до 16ч)	12 31 41.75 50 10.50	34 7.86 4.96	62 40.81 41.08	15 54.02 .2[illegible]	14 53.62 .75	51 28.2[illegible] .42	29 58.46 .52	24 56.27 .2[illegible]	61 33.20 .29	59 58.58 .67	20 14.02 .10	19 58.84 .85	0 15 0 16	.
—	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20 4.73	6 30	.
Саралы . . .	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20 12.85	18 38	.
Кумъ-Сай . .	16 Сент. . .	13 24 29.25 41 27.25	30 17.60 14.98	62 58.60 .8[illegible]	16 11.73 .85	15 9.35 .46	51 51.48 .65	0 16.44 .50	25 13.00 .15	61 46.98 47.08	60 15.81 .85	20 30.46 .50	20 8.69 .69	1 5 1 4	.
Фортъ Карабутакъ. .	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20 4.81	9 57	.
БашъКарабут.	—	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	19 58.10	18 1[illegible]	.
Бугаты Сай .	16—17 Сент.	12 18 48.25 35 27.50	26 45.67 43.12	3 14.88 15.01	16 27.42 .62	15 22.40 .50	52 12.21 12.36	30 52.10 .25	25 27.75 .83	1 58.90 .98	0 51.23 .27	20 44.96 .92	19 50.00 .00	23 53 23 54	.
Токанъ . . .	17 Сент. . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	19 33.86	18 30	.
Орскъ . . .	17—18 Сент.	12 18 38.00 55 14.50	23 3.51 0.73	3 31.66 .85	16 43.62 .81	15 35.36 .46	52 33.73 .90	30 48.27 .58	25 43.00 .12	2 10.85 .90	0 47.08 .15	20 59.77 .81	19 23.75 24.1[illegible]	23 50 23 51	.
—	18 Сент. . . Передъ набл.	19 41 10.50 51 6.67	21 55.04 53.49	3 56.73	16 48.54	15 38.73	52 40.00	30 53.27	25 47.73	2 14.92	0 51.83	21 4.35	19 10.71	7 12	.
	Послѣ набл.	21 22 14.73 12 31.25	21 39.48 40.98	3 57.90 . .	16 49.62 . .	15 39.58 . .	52 41.55 . .	30 54.38 . .	25 48.62 . .	2 15.85 . .	0 52.86 . .	21 5.23 . .	19 8.69 — 0.53	8 23	

Поправки среднихъ хронометровъ.

Мѣсто наблюд.	Число.	Время по хр. Z*.	C13.	A.	B.	D.	E.	F.	G.	L.	M.	N.	(H).
Г. Орскъ . .	19 Авг.	20^{ч} 45^{м}.0	0^{ч} +53^{м} 6.^{с}22	0^{ч} +39^{м}20^{с}.87	0^{ч} +39^{м}35^{с}.16	0^{ч} +37^{м}56^{с}.20	0^{ч} +41^{м} 4^{с}.01	0^{ч} +39^{м}17^{с}.15	0^{ч} +38^{м}25^{с}.28	0^{ч} +36^{м}33^{с}.16	0^{ч} +38^{м}57^{с}.78	0^{ч} +39^{м}14^{с}.78	0^{ч} +50^{м} 33^{с}.7
— Иргизъ .	23 Авг.	20 57.8	42 18.56	50 13.55	50 23.52	48 36.69	52 13.67	50 2.07	49 7.87	46 48.91	49 39.88	50 0.62	62 8.7
Ст. Терекли .	24 Авг.	20 13.7	42 20.77	50 40.71	50 50.28	49 1.23	52 44.70	50 27.97	49 52.94	47 6.59	50 5.13	50 26.11	62 44.2
— Алты-Кудукъ . .	25 Авг.	0 50.6	43 23.08	52 11.71	52 21.42	50 30.14	54 21.73	51 58.52	51 2.42	48 27.76	51 34.59	51 56.25	64 44.7
Ф. № 1 (г. Казалинскъ).	27 Авг.	1 50.2	43 57.17	53 58.00	53 45.77	51 49.45	55 55.90	53 20.78	52 23.79	49 35.49	52 56.47	53 19.50	67 17.8
Ф. № 1 (г. Казалинскъ).	28 Авг.	18 54.1	43 38.82	53 58.60	53 45.57	51 47.00	55 59.12	53 21.03	52 22.79	49 29.58	52 55.44	53 18.78	67 42.2
Ст. Акъ-Джулпасъ . .	30 Авг.	19 52.8	41 23.51	52 19.38	52 20.41	50 15.55	54 43.60	51 55.51	50 53.72	47 46.18	51 28.53	51 51.21	66 36.9
Г. Иргизъ. .	1 Сент.	1 36.2	38 34.50	50 19.09	50 24.54	48 14.58	52 58.57	49 58.74	48 53.78	45 28.98	49 28.81	49 53.07	64 51.8
Ф. Карабут.	3 Сент.	23 58.7	52 1.46	44 34.55	44 59.71	42 25.83	47 22.66	44 12.99	43 5.06	39 26.83	43 40.52	44 5.49	59 7.7
Г. Орскъ . .	5 Сент.	19 59.8	26 9.46	39 52.59	39 57.27	37 19.91	42 28.21	39 9.48	37 59.61	34 7.51	38 55.27	39 0.28	54 29.7
Г. Орскъ . .	1 Сент.	22^{ч} 58^{м}.1	0^{ч} +39^{м}28^{с}.52	+1^{ч} +38^{м}19^{с}.79	0^{ч} +51^{м}37^{с}.54	−1^{ч} +50^{м}59^{с}.53	. .	+1^{ч} 5^{м}34^{с}.36	0^{ч} + 0^{м}49^{с}.07	+1^{ч} 38^{м}24^{с}.01	+1^{ч} 35^{м}41^{с}.61	0^{ч} +56^{м} 9^{с}.16	+18^{ч} +46^{м} 41^{с}.2
Ст. Сары-Камышъ . .	2 Сент.	21 22.3	41 24.49	40 51.85	53 49.10	55 9.00	. .	7 45.95	2 59.48	40 29.56	37 52.66	58 19.57	49 56.7
— Кумъ-Сай.	3 Сент.	1 55.1	45 33.81	45 2.43	58 19.06	57 36.45	. .	12 15.86	7 28.40	44 52.10	42 22.49	62 48.17	54 59.0
— Кызылъ-Яръ . .	4 Сент.	21 50.9	47 38.37	47 21.17	60 37.56	59 53.26	. .	14 54.23	9 46.08	47 6.58	44 40.84	65 6.04	58 1.6
Ф. № 1 (г. Казалинскъ).	8 Сент.	0 11.6	51 35.12	52 31.07	65 46.15	64 54.78	. .	19 14.87	14 50.85	51 56.77	49 47.76	70 11.92	67 57.7
Г. Орскъ . .	18 Сент.	20 32.7	34 59.36	38 16.69	51 28.45	50 18.52	. .	5 33.20	0 27.54	36 54.75	35 51.72	55 44.16	53 30.4

Для вычисленія долготъ можно воспользоваться въ 1867 году двумя ходами хронометровъ, а именно $\frac{\text{г. Орскъ 19 Августа}}{\text{г. Орскъ 5 Сентября}}$ и $\frac{\text{г. Иргизъ 23 Августа}}{\text{г. Иргизъ 1 Сентября}}$, а для экспедиціи 1868 года только однимъ ходомъ $\frac{\text{г. Орскъ 1 Сентября}}{\text{г. Орскъ 18 Сентября}}$.

Но такъ какъ второй изъ означенныхъ ходовъ въ поѣздкѣ 1867 года даетъ для среднихъ долготъ (*) (по всѣмъ хронометрамъ), тождественные результаты (въ предѣлахъ желаемой точности, т. е. до 0с.1), то далѣе помѣщаемъ лишь результаты вычисленія долготъ по ходу между поправками въ городѣ Орскѣ.

Долготы къ Востоку отъ г. Орска (м. набл.).

Хронометры.	Ст. Сары-Камышъ.	Фортъ Карабутакъ.	Ст. Кумъ-Сай.	Ст. Кызылъ-Ярь.	Г. Иргизъ.	Ст. Терекли.	Ст. Акъ-Джулпасъ.	Ст. Алты-Кудукъ.	Г. Казалинскъ.	
									1867 г.	1868 г.
Z* . .	$0^ч\ 2^м 11^с.22$	$5^м\ 2^с.89$	$6^м\ 40^с.85$	$8^м\ 59^с.27$	$10^м\ 48^с.42$	$11^м\ 15^с.22$	$12^м\ 44^с.60$	$12^м\ 46^с.13$	$14^м\ 9^с.83$	$14^м\ 6^с.56$
C[13] . .	11. 93	6. 92	41. 38	60. 14	51. 78	16. 94	45. 80	48. 17	12. 06	7. 24
A. . .	12. 21	3. 21	43. 01	61. 90	49. 39	16. 39	45. 93	46. 53	11. 52	12. 56
B. . .	12. 03	2. 88	42. 63	61. 57	48. 78	15. 90	44. 59	46. 71	10. 44	12. 38
D . .	11. 71	1. 99	42. 02	60. 84	47. 85	15. 68	42. 82	47. 07	10. 34	12. 34
E. . .	. .	3. 56	. .	. .	49. 37	15. 95	45. 14	47. 09	11. 02	. .
F. . .	12. 14	2. 68	41. 69	59. 97	47. 13	13. 06	43. 32	43. 90	7. 64	10. 45
G. . .	11. 57	2. 67	41. 99	60. 73	48. 56	15. 19	45. 24	46. 41	10. 97	10. 74
L. . .	10. 45	3. 57	39. 21	58. 03	49. 70	16. 01	47. 21	47. 44	12. 87	9. 98
M . .	11. 56	2. 81	42. 09	60. 92	47. 99	13. 95	45. 31	44. 93	9. 54	10. 25
N. . .	11. 76	3. 64	42. 11	61. 20	49. 42	15. 57	45. 81	46. 68	11. 68	13. 17
(H) . .	(32. 7)	(3. 5)	(86. 2)	(129. 0)	(46. 9)	(1. 2)	(90. 5)	(45. 3)	(57. 2)	(265. 6)
Годъ .	1868	1867	1868	1868	1867	1867	1867	1867	1867	1868
Среднія.	$0^ч\ 2^м 11^с.66$	$5^м\ 3^с.35$	$6^м\ 41^с.70$	$9^м\ 0^с.46$	$10^м\ 48^с.95$	$11^м\ 15^с.44$	$12^м\ 45^с.07$	$12^м\ 46^с.46$	$14^м\ 10^с.72$	$14^м\ 10^с.57$

(*) Долгота Уральскаго укрѣпленія была опредѣлена помощью перваго изъ названныхъ ходовъ, и, затѣмъ, придана долгота остальныхъ пунктовъ (кромѣ Карабутака), вычисленная съ ходомъ $\frac{\text{Иргизъ}}{\text{Иргизъ}}$; принимая г. Иргизъ за исходный пунктъ.

Долготы исправленныя за температуру.

Хронометры.	Ст. Сары-Камышъ. 0ч 2м	Фортъ Карабутакъ. 5м	Ст. Кумъ-Сай. 6м	Ст. Кызылъ-Яръ. 8м	Г. Иргизъ. 10м	Ст. Тереклн. 11м	Ст. Акъ-Джулпасъ. 12м	Ст. Алты-Кудукъ. 12м	Г. Казалинскъ. 1867 г. 14м	Г. Казалинскъ. 1868 г. 14м
Z* . .	11.28	2.86	41.02	59.50	48.39	15.18	44.72	46.14	9.97	6.90
C13 . .	11.84	6.91	41.19	59.85	51.78	17.01	45.59	48.17	11.84	5.93
A. . .	12.25	3.17	43.22	62.03	49.56	16.38	45.97	46.54	11.57	12.36
B.	11,95	2.84	42.51	61.54	48.77	15.97	44.40	46.72	10,25	10.96
D . .	11.62	2.00	41.81	60,54	47.87	15.73	42.64	47.07	10.15	11.46
E. . .	. .	5.52	. .	. .	49.37	16.06	44.80	47.05	10.69	. .
F. . .	12.09	2.69	41.57	59.79	47.14	15.09	45.21	45.90	7.55	9.96
G. . .	11.51	2.69	41.84	60.51	48.58	15.23	45.12	46.41	10.84	10.32
L. . .	10.58	5.56	39.05	57.78	49.70	16.06	47.03	47.44	12.69	8.83
M . .	11.66	2.82	42.29	61.24	47.99	15.88	45.53	44.93	9.77	11.62
(H) . .	11.74	5.60	42.10	61.13	49.40	15.60	45.72	46.69	11.59	12.21

При вычислении поправокъ для каждаго хронометра за температуру служили слѣдующіе коефиціенты компенсаціи, опредѣленные въ Пулковской Обсерваторіи въ 1867 году.

Хронометры.	Коефиціенты. ξ	η
Z* . .	− 0.45	+ 0.56
C13 . .	+ 0.40	+ 0.22
A . .	− 0.36	+ 0.80
B . .	+ 0.17	+ 0.73
D . .	+ 0.48	− 0 25
E . .	+ 0.57	+ 0.54
F . .	+ 0.28	− 0.16
G . .	+ 0.38	− 0.32
L . .	+ 0.30	+ 0.28
M . .	− 0.41	− 0.23
N . .	− 0.09	+ 0.87

Всѣ сравненія тринадцатибойщика съ некомпенсованнымъ помѣщены вмѣстѣ съ прочими сравненіями хронометровъ, суточными и до и послѣ наблюденія звѣздъ.

За исключеніемъ одного опредѣленія, именно долготы г. Казалинска по рейсу 1868 года, въ которомъ вліяніе температуры измѣняетъ средній выводъ на полсекунды, во всѣхъ остальныхъ поправки менѣе одной десятой, какъ можно видѣть изъ прилагаемой сравнительной таблицы:

Название пунктовъ.	Долготы, среднія изъ всѣхъ хронометровъ, до исправленія и послѣ исправленія за температуру.			Разность.
Ст. Сары-Камышъ	0ч 2м	11с.66	11с.63	— 0.03
Ф. Карабутакъ	5	3. 35	3. 33	— 0.02
Ст. Кумъ-Сай	6	41. 70	41. 66	— 0 04
Ст. Кызылъ-Яръ	9	0. 46	0. 37	— 0.09
Гор. Иргизъ.	10	48. 95	48. 94	— 0.01
Ст. Терекли	11	15. 44	15. 47	+ 0.03
Ст. Акъ-Джулпасъ.	12	45. 07	44. 98	— 0.09
Ст. Алты-Кудукъ	12	46. 46	46. 46	0.00
Гор. Казалинскъ (1867)	14	10. 72	10. 63	— 0.09
— — (1868) . . .	14	10. 57	10. 05	— 0.52

Среднія наши долготы, т. е. ариѳметическія среднія изъ всѣхъ хронометровъ, придавая всѣмъ имъ одинаковый вѣсъ, имѣютъ слѣдующія вѣроятныя ошибки:

1. Сары-Камышъ . . . . ± 0с.11
2. Карабутакъ . . . . ± 0. 27
3. Кумъ-Сай. . . . . ± 0. 23
4. Кызылъ-Яръ. . . . . ± 0. 27
5. Иргизъ . . . . ± 0. 24
6. Терекли . . . . ± 0. 22
7. Акъ-Джулпасъ . . . . ± 0. 25
8. Алты-Кудукъ. . . . . ± 0. 24
9. Казалинскъ (1867). . . . . . ± 0. 27
10. Казалинскъ (1868). . . . . . ± 0. 47

Мы постараемся, однакожь, приписать различные вѣсы хронометрамъ, на основаніи слѣдующаго изслѣдованія. Воспользуемся, съ этою цѣлью, суточными сравненіями хронометровъ, которыя помѣщены выше. Таковыхъ имѣется въ 1867 году 19, а въ 1868 году 17. Изъ сравненій 1867 года были образованы, сначала, суточныя ходы разностей всѣхъ хронометровъ противъ B, который былъ выбранъ, какъ очень надежный и съ ничтожнымъ абсолютнымъ ходомъ. Въ большинствѣ случаевъ, промежутокъ между двумя полуденными сравненіями не равнялся ровно суткамъ, и потому, для образованія точныхъ суточныхъ ходовъ разностей каждаго изъ хронометровъ противъ B, былъ употребляемъ средній взаимный ходъ соотвѣтствующей пары хронометровъ, какъ онъ получается по начальной и конечной поправкамъ въ г. Орскѣ. Для самаго же хронометра B найденъ былъ ходъ разностей по отношенію къ двумъ другимъ лучшимъ хронометрамъ, и именно E и G. Въ суточныхъ сравненіяхъ слѣдующаго 1868 года избранъ былъ другой хронометръ, а именно G, какъ сравнитель, т. е. были вычислены суточныя ходы разностей всѣхъ хронометровъ противъ G, а для него самого ходы разностей противъ средняго изъ трехъ хронометровъ A, M и N. Хронометръ G до того благонадеженъ, что онъ одинъ даетъ долготы, отклоняющіяся отъ настоящихъ долготъ, выведенныхъ изъ всѣхъ хронометровъ, среднимъ числомъ на 0с.24, какъ видно изъ слѣдующей таблицы отклоненій:

Пункты по порядку:	1 . .	— 0ᶜ.12
	2 . .	— 0. 64
	3 . .	+ 0. 18
	4 . .	+ 0. 14
	5 . .	— 0. 36
	6 . .	— 0. 24
	7 . .	+ 0. 14
	8 . .	— 0. 05
	9 . .	+ 0. 21
	10 . .	+ 0. 27

Среднее отклонение долготъ. . . ± 0ᶜ.24 по хронометру G.

Получивъ 19 суточныхъ ходовъ разностей для рейса 1867 года и 17 таковыхъ же для 1868 года, приступлено было къ выводу *средняго суточнаго хода* всѣхъ хронометровъ, по отношенію къ избраннымъ сравнителямъ, и найдены, затѣмъ, отклоненія каждаго суточнаго хода противъ таковаго средняго за вѣсъ рейсъ. Изъ всѣхъ полученныхъ такимъ образомъ отклоненій вычислены среднія изъ квадратовъ и корни изъ таковыхъ помѣщены тутъ:

Среднія отклоненія (*) суточныхъ ходовъ противъ средняго хода за весь рейсъ.

Хронометры.	1867 года.	1868 года.	Среднія за оба рейса.
C^{13}	1.22	0.72	0.97
Z*	0.94	0.79	0.87
A	0.30	0.57	0.43
B	0.17	0.39	0.28
D	0.55	0.40	0.47
E	0.28	0.50 (**)	(0.28) 1867.
F	0.61	0.50	0.55
G	0.40	0.17	0.28
L	0.61	1.00	0.81
M	0.56	0.39	0.47
N	0.46	0.28	0.37

Эти среднія отклоненія характеризуютъ наши хронометры. Лучшими оказываются B, E и G, а худшими C^{13}, Z* и L. Относительно хронометровъ C^{13} — 13-бойщика и Z* — звѣзднаго, не трудно объяснить меньшую ихъ благонадежность, всвѣдствіе постояннаго употребленія перваго при всѣхъ сравненіяхъ, а втораго при всѣхъ наблюденіяхъ звѣздъ.

Придавъ хронометру G вѣсъ равный единицѣ, вѣсы остальныхъ хронометровъ будутъ равняться обратному отношенію квадратовъ данныхъ выше отклоненій. Мы не помѣщаемъ ихъ здѣсь, а даемъ ниже съ вѣсами, которыя могутъ быть приданы хронометрамъ по сличенію долготъ по каждому изъ нихъ съ средней ариѳметической долготой изъ всѣхъ хронометровъ. Подобное сличеніе даетъ слѣдующія среднія отклоненія (корень квадратный изъ средняго квадрата всѣхъ отклоненій по каждому хронометру), по порядку доброкачественности хронометровъ:

(*) Корень квадратный изъ средняго квадрата отклоненія.

(**) Не принято, потому что E остановился въ формѣ № 1, и въ 1868 году нѣтъ на немъ долготъ.

1. Хронометръ	G	0.28
2. —	E.	0.42
3. —	B. . . .	0.51
4. —	N. . . .	0.85
5. —	M. . . .	1.03
6. —	D. . . .	1.09
7. —	Z* . . .	1.11
8. —	A. . . .	1.17
9. —	L. . . .	1.64
10. —	F. . . .	1.71
11. —	C¹³ . . .	2.13

Если напишемъ хронометры рядомъ, въ томъ порядкѣ, какъ они представляются по двумъ нашимъ разсужденіямъ, то согласіе, вообще говоря, будетъ очень удовлетворительное, какъ видно изъ слѣдующаго:

	По суточнымъ ходамъ хронометровъ:	По отклоненіямъ долготъ отъ среднихъ:
Хронометры по порядку:	G	G
	E	E
	B	B
	N	N
	A	M
	M	D
	D	Z*
	F	A
	L	L
	Z*	F
	C¹³	C¹³

Вѣсы хронометровъ, которые получаются по обоимъ разсужденіямъ, суть слѣдующія:

Вѣсы хронометровъ:

	Изъ суточныхъ сравненій.	Изъ отклоненій долготъ.	Средніе вѣсы.
Хронометры:	G = 1.00	G = 1.00	G = 1.00
	E = 1.00	E = 0.47	E = 0.74
	B = 1.00	B = 0.31	B = 0.66
	N = 0.57	N = 0.11	N = 0.34
	M = 0.36	M = 0.08	M = 0.22
	D = 0.36	D = 0.07	D = 0.22
	Z* = 0.11	Z* = 0.07	Z* = 0.09
	A = 0.44	A = 0.06	A = 0.25
	L = 0.12	L = 0.03	L = 0.08
	F = 0,27	F = 0.03	F = 0.15
	C¹³ = 0.09	C¹³ = 0.02	C¹³ = 0.06

Разсматривая средніе вѣсы, помѣщенныя въ третьемъ столбцѣ, которымъ мы желаемъ окончательно придержаться, находимъ, что 1) сумма вѣсовъ хр: E и B = 1.40.

2) — — — N, M, D и A = 1.03
3) — — — Z*, L, F и C^{13} = 0.38

Поэтому, для облегченія вычисленія окончательныхъ результатовъ, примемъ слѣдующія вѣсы:

G = 1.00	
E = 0.75	Средній выводъ изъ этихъ хронометровъ съ вѣсомъ 1.50
B = 0.75	
N = 0.25	— — — — — — — 1.00
M = 0.25	
D = 0.25	
A = 0.25	
Z*	— — — — 0.50
L	
F	
C^{13}	

Съ этими вѣсами вычислены окончательныя долготы мѣстъ наблюденій отъ мѣста наблюденія въ г. Орскѣ.

Въ слѣдующей таблицѣ окончательныхъ результатовъ написаны также разности противъ долготъ среднихъ ариѳметическихъ изъ всѣхъ хронометровъ, изъ которыхъ легко видѣть, что приписанныя нашимъ хронометрамъ вѣсы измѣнили результатъ только въ предѣлахъ вѣроятныхъ ошибокъ.

Окончательныя долготы мѣстъ наблюденія отъ г. Орска (мѣста набл.)

				Разности противъ среднихъ ариѳметическихъ долготъ.
1. Ст. Сары-Камышъ . . .	$0^ч$	$2^м$	$11^с.46$	$-0^с.17$
2. Ф. Карабутакъ .		5	3.09	— 0.24
3. Ст. Кумъ-Сай		6	41.97	+ 0.31
4. Ст. Кызылъ-Яръ. . . .		9	0.73	+ 0.36
5. Гор. Иргизъ		10	48.87	— 0.07
6. Ст. Терекли.		11	15.58	+ 0.11
7. Ст. Акъ-Джулпасъ . . .		12	44.89	— 0.09
8. Ст. Алты-Кудукъ		12	46.57	+ 0.11
9. Гор. Казалинскъ (1867 г.)		14	10.64	+ 0.01
10. Гор. Казалинскъ (1868 г.)		14	10.59	+ 0.54

Такъ какъ результаты для Казалинска случайно совершенно тождественны по обѣимъ поѣздкамъ, то незачѣмъ дѣлать какія-либо допущенія о взаимномъ соотношеніи ихъ благонадежности. По обѣимъ экспедиціямъ

г. Казалинскъ (м. н.) къ В. отъ г. Орска (м. н.) на $0^ч\ 14^м\ 10^с.6 \pm 0^с.3$.

Помощью съемокъ, сдѣланныхъ вокругъ точекъ наблюденія, можно провѣрить употребленныя нами приведенія, послужившія къ выводу окончательныхъ широтъ и долготъ, причемъ центръ купола собора въ г. Орскѣ принятъ, по тріангуляціи, на 1ᵛ 52ᵐ 58ˢ.43 къ востоку отъ Пулкова.

Приведенія.		Названіе мѣстъ.	Широта.			Долгота къ вост. отъ Пулкова.		
Широтъ.	Долготъ.							
+0″.7	. .	Гор. **Орскъ**, центръ купола собора	51°	12′	29″.0	1ᵛ	52ᵐ	58ˢ.43
0. 0	+0ˢ.01	**Сары-Камышъ**, почтовая станція, мазанка. .	50	19	44. 2	1	55	9. 9
+0. 2	+0. 01	Фортъ **Карабутакъ**, с. в. уголъ комендантскаго дома	49	47	7. 6	1	58	1. 5
0. 0	+0. 01	**Кумъ-Сай**, почтовая станція, мазанка . . .	49	22	20. 0	1	59	40. 4
0. 0	+0. 01	**Кызылъ-Яръ**, почтовая станція, мазанка. . .	48	39	29. 3	2	1	59. 2
— 0. 2	—0. 05	Гор. **Иргизъ** (Уральское укр.), крестъ церкви въ укрѣпленіи	48	37	17. 3	2	3	47. 3
0 0	+0. 01	**Терекли**, почтовая станція, мазанка.	47	44	39. 5	2	4	14. 0
0. 0	+0. 01	**Алты-Кудукъ**, почтовая станція, мазанка . .	46	49	59	2	5	45. 0
—18. 9	—0. 61	**Акъ-Джулпасъ**, могилы на вершинѣ горы . .	46	41	46. 8	2	5	42. 7
0. 0	+0. 01	Гор. **Казалинскъ** (Фортъ № 1), центръ двора комендантскаго дома.	45	45	26. 6	2	7	9. 0

Примѣчаніе. Мѣсто наблюденія контръ-адмирала Бутакова, въ Казалинскѣ, южнѣе центра двора комендантскаго дома на 8″.8 и восточнѣе на 0ˢ.07.

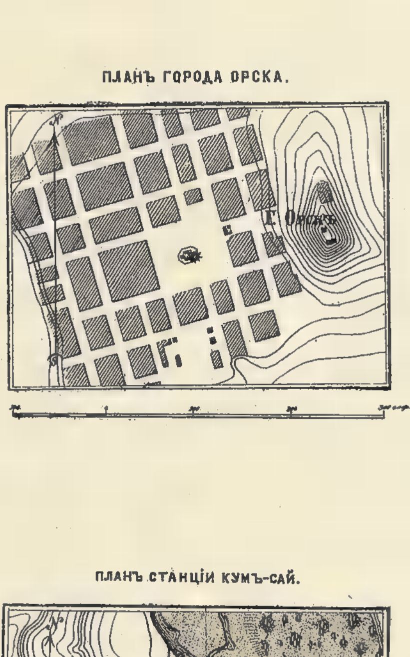
С. Петербургъ.

Январь 1872 года.

ПЛАНЫ

ОКРЕСТНОСТЕЙ АСТРОНОМИЧЕСКИХЪ ПУНКТОВЪ.

ПЛАНЪ ГОРОДА ОРСКА.



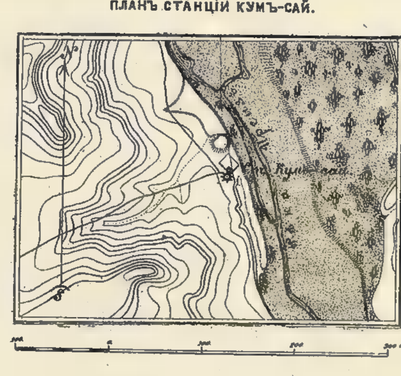
ПЛАНЪ СТАНЦІИ САРЫ-КАМЫШЪ.



ПЛАНЪ ЧАСТИ КАРАБУТАКСКАГО ФОРТА.



ПЛАНЪ СТАНЦІИ КУМЪ-САЙ.



ПЛАНЪ СТАНЦІИ КЫЗЫЛЪ-ЯРЪ.



ПЛАНЪ УРАЛЬСКАГО УКРѢПЛЕНІЯ.



ПЛАНЪ СТАНЦІИ АКЪ-ДЖУЛПАСЪ.



ПЛАНЪ СТАНЦІИ АЛТЫ-КУДУКЪ.



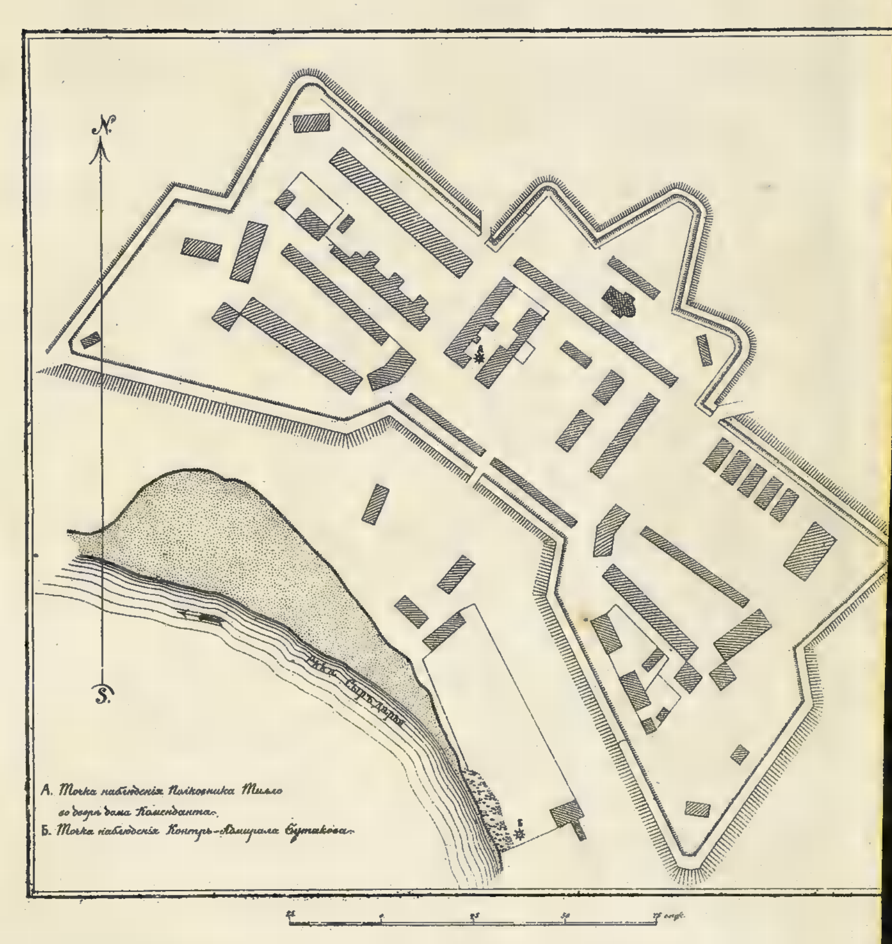
ПЛАНЪ СТАНЦІИ ТЕРЕКЛИ.



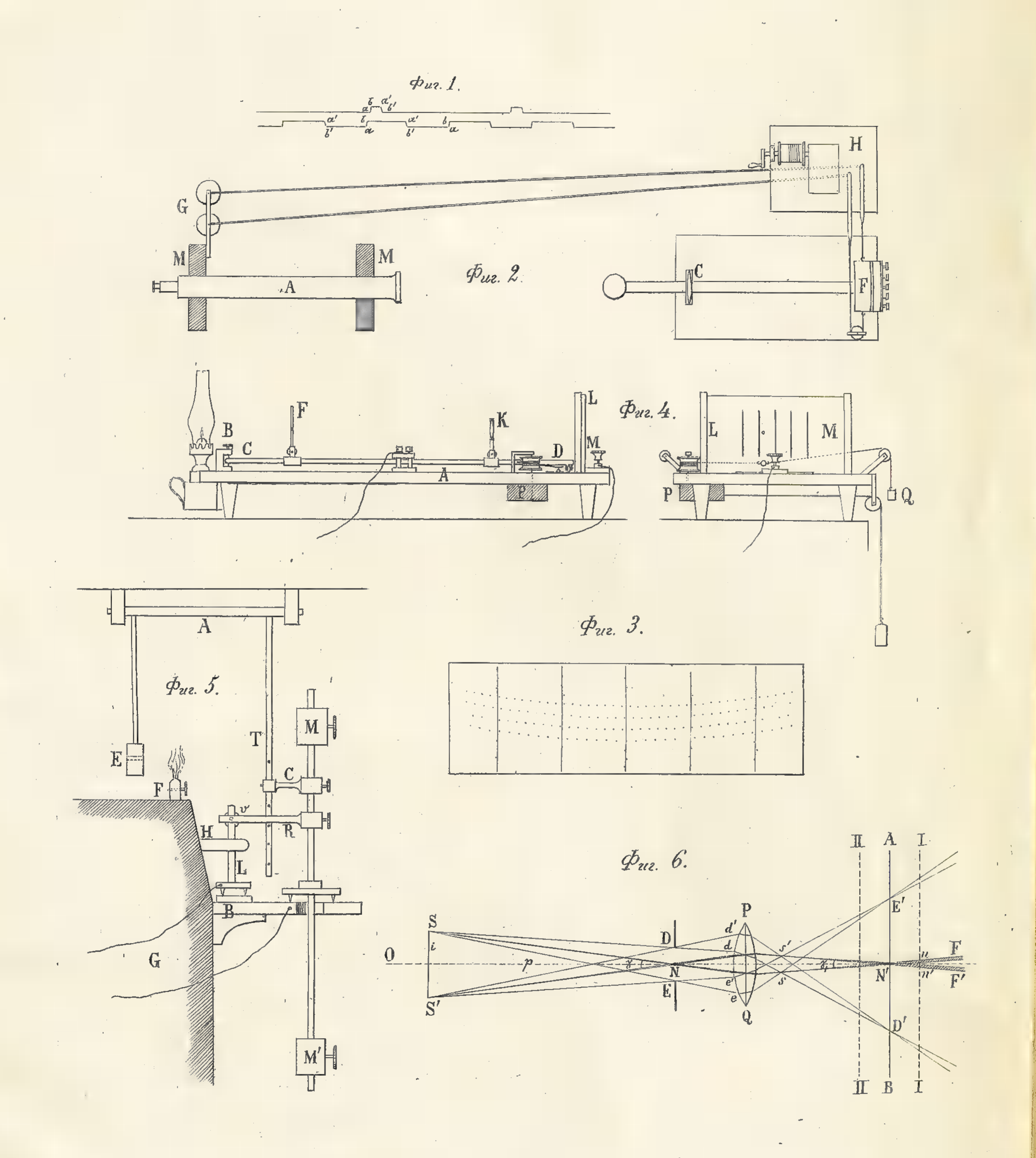
✵ Астрономическіе пункты.

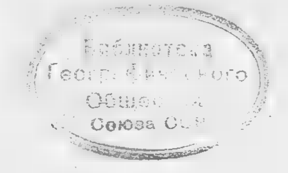


ПЛАНЪ ФОРТА №1.






Фиг. 1.
Фиг. 2
Фиг. 4.
Фиг. 3.
Фиг. 5.
Фиг. 6.


Союза СС

